



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO PEILEO

# FÍSICA APLICADA

---



# FÍSICA APLICADA

## Directorio editorial institucional

Dr. Rodrigo Mena Mg. Rector  
Mg. Sandra Cando Coordinadora Institucional  
Mg. Oscar Toapanta Coordinador de I+D+i  
Ing. Johanna Iza Líder de Publicaciones

## Diseño y diagramación

Mg. Belén Chávez  
Mg. Santiago Mayorga

## Revisión técnica de pares académicos

Jhonatan David Vistin Bastidas  
IST PELILEO  
Correo: [jvistin@institutos.gob.ec](mailto:jvistin@institutos.gob.ec)  
Paúl Mauricio López Bautista  
IST PELILEO  
Correo: [pmlopez@institutos.gob.ec](mailto:pmlopez@institutos.gob.ec)

ISBN: 978-9942-686-11-4

Primera edición

Agosto 2024

<https://istp.edu.ec>

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).





# AUTORES



*Ing. Milton Díaz.*

**DOCENTE**

Ingeniero Automotriz con una marcada carrera que involucra la mecánica, electricidad y electrónica, con destacada participación laboral como docente de física y matemáticas en la Unidad Educativa Baños. Actualmente docente I.S.T.Pelileo ,encargado de la unidad de prácticas pre profesionales y docente de las asignaturas de física, matemática, resistencia de materiales , maquinas herramientas , hidráulica y neumática.

# PRÓLOGO

La física no es solo una colección de ecuaciones y teorías, sino una puerta de entrada a un universo de posibilidades. Este libro te proporcionará las herramientas necesarias para explorar y comprender los fenómenos naturales que nos rodean. Despierta tu curiosidad y adéntrate en el fascinante mundo de la física.

## **Mecánica:**

- Analizar y resolver problemas relacionados con el movimiento, las fuerzas y la energía.
- Diseñar y construir prototipos de dispositivos electrónicos y mecánicos.

## **Electricidad:**

- Aplicar las leyes de la electricidad y el magnetismo al diseño de circuitos eléctricos.
- Diseñar y analizar circuitos electrónicos básicos.

***"La física aplicada es la llave que abre las puertas a un mundo de posibilidades. Desde la construcción de puentes y edificios hasta el diseño de circuitos electrónicos, los principios físicos son fundamentales en una amplia gama de disciplinas. ¡Prepárate para un viaje apasionante a través del mundo de la física!"***



# CONTENIDOS

## 01

### UNIDAD UNO VECTORES

- 1.1 Naturaleza de la física
- 1.2 Conversión de unidades
- 1.3 Expresiones de los vectores
- 1.4 Operaciones con vectores

## 02

### UNIDAD DOS CINEMÁTICA

- 2.1 Conceptos básicos: posición distancia, desplazamiento, rapidez, velocidad y aceleración  
Movimientos en una dirección: M.R.U., M.R.U.V.,  
Gráficas de velocidad y aceleración en función del tiempo
- 2.2 Movimiento rectilíneo uniforme.
- 2.3 Movimiento rectilíneo uniforme variado.
- 2.4 Movimiento parabólico
- 2.5 Movimiento circular: M.C.U., y M.C.U.V. frecuencia y período.

## 03

### UNIDAD TRES ESTÁTICA

- 3.1 Sistemas de fuerzas coplanares concurrentes
- 3.2 Sistemas de fuerzas coplanares distribuidas
- 3.3 Equilibrio
- 3.4 Momento o torque

## 04

### UNIDAD CUATRO DINÁMICA

- 4.1 Fuerzas en la naturaleza
- 4.2 Tipos de fuerzas
- 4.3 Leyes de newton
- 4.4 Fuerzas del movimiento circular

### BIBLIOGRAFÍA ANEXOS

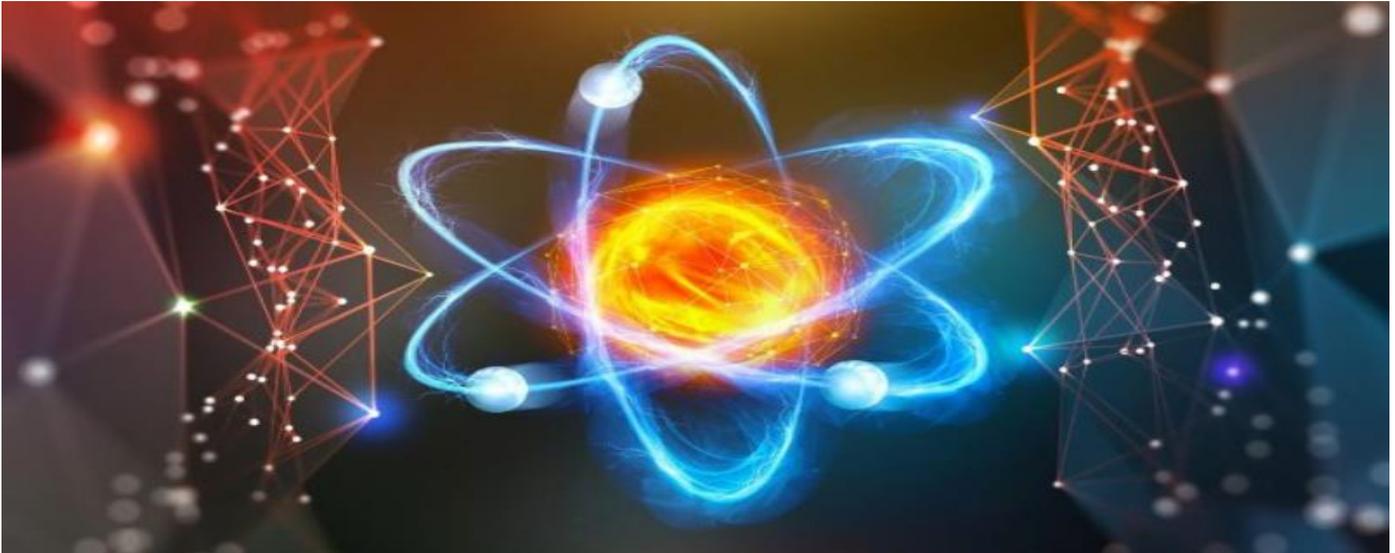


01

**VECTORES**

---

# 1.1. Naturaleza de la física



Una rama fundamental de la ciencia, la física, busca entender cómo funciona el mundo con el aprendizaje de la materia, la energía, el movimiento y las leyes fundamentales que regulan estos fenómenos.

**Objetivo de la Física:** El objetivo principal de la física es describir, predecir y explicar los fenómenos naturales mediante la formulación de teorías, leyes y modelos matemáticos. La física responde a todas las inquietudes sobre el universo y cómo sus partes interactúan.

**Divisiones de la Física:** Las ramas de la física incluyen:

**Mecánica:** Investiga del movimiento y fuerzas que los afectan. Incluye conceptos como dinámica y cinemática.

**Termodinámica:** Explora el calor, la temperatura y las leyes que rigen los sistemas de energía y equilibrio térmico.

**Electromagnetismo:** Se enfoca en los campos magnéticos y eléctricos, así como en cómo

las corrientes y las cargas eléctricas interactúan entre sí.

**Óptica:** Examina la luz y cómo se comporta al interactuar con la materia.

**Física Cuántica:** La rama de la física conocida como física cuántica estudia los fenómenos a escalas extremadamente pequeñas, generalmente a nivel de átomos y partículas subatómicas. Esta teoría se creó a principios del siglo XX para explicar observaciones que la física clásica no podía explicar.

**Física Relativista:** Se enfoca en el principio de relatividad de Albert Einstein, que describe fenómenos a velocidades cercanas a la velocidad de la luz.

## 1.2. Conversión de unidades

En matemáticas y ciencias, la conversión de unidades es un proceso común que implica convertir una cantidad de una unidad a otra equivalente, generalmente utilizando factores de conversión.

Ejemplo: imagina que necesitas convertir 2 litros a mililitros.

Paso 1: Identificar las unidades de origen y destino.

Unidad de origen: litros (L)

Unidad de destino: mililitros (mL)

Paso 2: Encontrar el factor de conversión.

1 litro es igual a 1000 mililitros, ya que el prefijo "mili-" significa 1/1000. Entonces, 1 litro = 1000 mililitros.

Paso 3: Realizar la conversión.

Para convertir 2 litros a mililitros, multiplicas la cantidad en litros por el factor de conversión:

$$2 \text{ litros} \times 1000 \text{ mL/litro} = 2000 \text{ mL}$$

Por lo tanto, 2 litros son equivalentes a 2000 mililitros.

**vectores**

Los vectores tienen tres aspectos fundamentales modulo dirección y sentido. A continuación, te proporcionaré una introducción a los vectores, incluyendo sus características y operaciones básicas:

**Características de los vectores:**

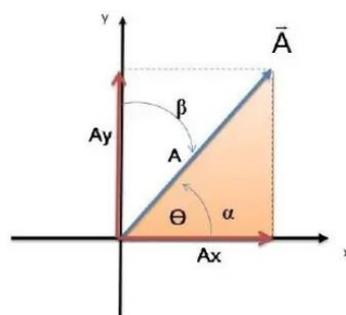
**Magnitud:** La magnitud de un vector representa su tamaño o longitud. En matemáticas, se suele denotar como  $|v|$ , donde "v" es el vector.

**Dirección:** Un vector se mueve en una dirección determinada en el espacio. Se pueden usar coordenadas direccionales o ángulos para describir esta dirección.

**Sentido:** Por ejemplo, un vector en un plano cartesiano puede ser positivo (hacia la derecha o hacia arriba) o negativo.

Representación gráfica: Una flecha que parte de un punto de origen y apunta en una dirección específica con una longitud que representa su magnitud se puede usar para representar un vector.

### 1.3 Expresiones de los vectores



**Cosenos Directores**

$$\text{Cos } \alpha = \frac{Ax}{A} \quad \text{Cos } \beta = \frac{Ay}{A}$$

**Componentes del vector**

$$Ax = A \text{ Cos } \theta$$

$$Ay = A \text{ Sen } \theta$$

**Modulo del vector**

$$A^2 = Ax^2 + Ay^2$$

**Angulo del vector**

$$\text{Tg } \theta = \frac{Ay}{Ax}$$

Figura 1

<https://es.scribd.com/document/436308124/FORMAS-DE-EXPRESION-DE-UN-VECTOR>

## 1.4 Operaciones entre vectores

**Suma de vectores.** – para realizar la suma de vectores, es necesario agregar las componentes de manera que estén alineadas con los ejes correspondientes. La primera componente corresponde al eje X, mientras que la segunda componente se relaciona con el eje Y. Por lo tanto, se deben operar las componentes que se encuentren en el mismo eje. De manera esquemática:

### Resta de vectores

Para restar dos o más vectores, es necesario efectuar la sustracción de sus componentes de tal manera que estén alineadas con los ejes correspondientes. La primera componente se relaciona con el eje X, mientras que la segunda componente se relaciona con el eje Y. En consecuencia, se deben restar las componentes que se encuentran en el mismo eje. De manera esquemática:

**Producto entre vectores.** - Un vector puede ser objeto de multiplicación por otro vector, No obstante, la operación de división de vectores no es factible. Dos tipos de productos para vectores se utilizan en física e ingeniería. Un producto de este tipo es la multiplicación de vectores, lo que nos da un escalar. Este producto se utiliza para establecer ideas de trabajo y energía. Por ejemplo, la multiplicación del vector fuerza y el desplazamiento nos da el trabajo realizado por una fuerza (un vector) sobre un objeto, lo que provoca su desplazamiento (un vector).

Por ejemplo, en una descripción de rotaciones, se introduce una magnitud vectorial llamada torque, que se obtiene a partir del producto vectorial entre dicha fuerza (un vector) con su distancia de un punto (un vector). Debido a que el producto punto es un valor escalar y el producto vectorial crea otro vector, es fundamental comprender la diferencia entre estos dos tipos de multiplicación de vectores.

### Vectores Operaciones

#### Suma

$$\vec{A} = (a_1, a_2) \quad \vec{B} = (b_1, b_2)$$

$$\vec{A} + \vec{B} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2)$$

#### Resta

$$\vec{A} = (a_1, a_2) \quad \vec{B} = (b_1, b_2)$$

$$-\vec{B} = (-b_1, -b_2)$$

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B}) = (a_1 - b_1, a_2 - b_2)$$

#### Multiplicación de un Escalar por un vector

$$k \cdot \vec{A} = (k \cdot a_1, k \cdot a_2)$$

#### Multiplicación Escalar de vectores

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (a_1, a_2) \cdot (b_1, b_2)$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2$$

$$\vec{A} \perp \vec{B} \quad \vec{A} \cdot \vec{B} = 0$$

Figura 2

Operaciones con vectores

<https://vimeo.com/178234577>

sacos del pigmento melanina son visibles bajo la gran ampliación de un microscopio electrónico.

FOTOGRAFÍAS DE MICHAEL FRESE

<https://www.nationalgeographic.es/ciencia>



## CUESTIONARIO UNIDAD I

**¿Cuál es el objetivo principal de la física según el texto?**

- A. Describir y predecir fenómenos naturales.
- B. Estudiar la historia de la ciencia.
- C. Investigar la literatura científica.
- D. Crear teorías sin aplicaciones prácticas.

**¿Cuál de las siguientes NO es una división de la física mencionada en el texto?**

- A. Mecánica.
- B. Geología.
- C. Termodinámica.
- D. Óptica.

**¿Qué se estudia en la física cuántica?**

- A. Fuerzas macroscópicas.
- B. Partículas subatómicas y fenómenos a escalas muy pequeñas.
- C. Fuerzas gravitatorias.
- D. Propiedades eléctricas de los materiales.

**¿Por qué es importante la conversión de unidades en matemáticas y ciencias?**

- A. Para hacer los cálculos más complicados.
- B. Para evitar el uso de números grandes.
- C. Para cambiar cantidades de una unidad a otra equivalente.
- D. Para simplificar las ecuaciones matemáticas.

**Según el ejemplo proporcionado, ¿cuál es el resultado de convertir 2 litros a mililitros?**

- A. 1000 ml
- B. 200ml
- C. 500ml
- D. 2000ml

**¿Cuál de las siguientes NO es una característica de un vector según el texto?**

- A. Magnitud.
- B. Peso.
- C. Dirección.
- D. Sentido.

**¿Cómo se representa gráficamente un vector?**

- A. Como un número real.
- B. Como un conjunto de puntos.
- C. Como una línea recta.
- D. Como una flecha con magnitud y dirección.

**¿Cuál es la principal diferencia entre un producto escalar y un producto vectorial?**

- A. El producto punto o escalar da un escalar, mientras que el producto vectorial da un vector.
- B. El producto escalar siempre es negativo, mientras que el producto vectorial es siempre positivo.
- C. El producto escalar solo se utiliza en la óptica, mientras que el producto vectorial se aplica en la termodinámica.
- D. No hay diferencia entre ellos.

**¿Cuál es la aplicación del producto escalar según el texto?**

- A. Describir rotaciones de objetos.
- B. Calcular el trabajo realizado por una fuerza en un desplazamiento.
- C. Definir la energía potencial de un sistema.
- D. Estudiar el comportamiento de partículas subatómicas.

**¿Cuál es un ejemplo de aplicación del producto vectorial según el texto?**

- A. Conversión de unidades de longitud.
- B. Determinar la magnitud de un vector.
- C. Describir el torque en rotaciones.
- D. Calcular la temperatura de un sistema.



# 02

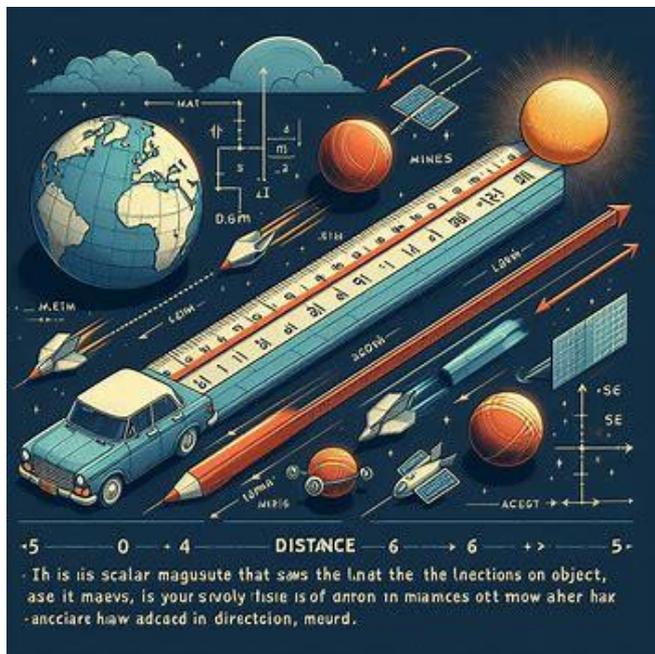
## CINEMÁTICA

# CAPÍTULO DOS

## 2.1. Conceptos básicos

**Posición:** El lugar específico en el que se encuentra un objeto en un momento dado se conoce como su posición. Para medirlo, generalmente utilizamos un sistema de coordenadas como referencias. La posición se puede describir como la dirección y la distancia con respecto a un punto de referencia.

**Distancia:** La distancia es la magnitud escalar que muestra la longitud del camino que recorre un objeto mientras se mueve. Se utilizan unidades como metros, kilómetros, millas, etc. para medir. No tiene en cuenta la dirección del movimiento; solo tiene en cuenta cuánto ha avanzado en longitud.



**Desplazamiento:** El desplazamiento de un móvil en una trayectoria con un inicio y fin es un concepto vectorial. Tiene magnitud y dirección y se considera la diferencia entre las posiciones iniciales y finales.

**Rapidez:** Es el cambio de distancia con relación al tiempo y esta dada en unidades de longitud sobre una unidad de tiempo.

**Velocidad:** El índice de canje del desplazamiento y el tiempo se describe como la magnitud vectorial deseada llamada rapidez. Tiene magnitud y dirección. Se calcula dividiendo la distancia entre el tiempo. Se da en unidades de desplazamiento por el tiempo (por ejemplo, metros/segundo) y se utiliza un vector para representarlo.

**Aceleración:** Al índice de canje entre la velocidad con respecto al tiempo se conoce como aceleración, una magnitud vectorial. Puede ser positivo (aumento de la velocidad), negativo (disminución de su rapidez) o cero si la velocidad es constante. La aceleración se esta dada en las unidades de velocidad por unidad de tiempo.

Estos conceptos son particularmente pertinentes cuando se trata de un movimiento en una dirección porque solo se enfocan en la dimensión espacial. Se mide la posición siguiendo una recta, y se calculan la distancia, el traslado, la rapidez y la velocidad en esa dirección única.

### Tipos de Aceleración

**Aceleración constante:** Cuando un objeto cambia su velocidad a un ritmo constante.

**Aceleración variable:** Cuando la tasa de cambio de velocidad no es constante, como en el caso de un automóvil que acelera y desacelera en el tráfico.

### Importancia de la Aceleración

La aceleración es fundamental en la física y la ingeniería, ya que permite entender y predecir el movimiento de los objetos bajo la influencia de fuerzas. Es un concepto clave en la cinemática y la dinámica, y se aplica en diversas áreas, desde el diseño de vehículos hasta la exploración espacial.



## 2.2. Movimiento rectilíneo uniforme

Este tipo de movimiento es uno de los más importantes dentro de la cinemática y la física ya que estudia y analiza los movimientos de los objetos que se mueven con una misma velocidad durante todo el trayecto, es decir a velocidad constante. Algunos elementos de resaltar son:

**Velocidad constante:** En el movimiento rectilíneo uniforme la velocidad no cambia con el tiempo esto quiere decir que su magnitud, dirección de dicha rapidez permanece siempre constante durante el trayecto en cualquier punto del recorrido es igual, un ejemplo común podemos observar cuando un tren en línea recta: Un tren que se mueve a una velocidad constante en una vía recta sin detenerse.

**Gráficos lineales:** En un MRU, al realizar una gráfica de la posición con el tiempo obtendremos una recta continua.

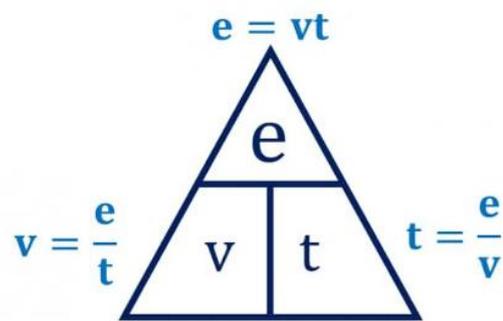


Figura 4  
fórmulas de M.R.U  
<https://enfisica.com/cinematicas/movimiento-rectilineo-uniforme/#gsc.tab=0>

### Ejercicio 1:

Supongamos que un móvil se mueve con una rapidez constante de  $80 \frac{km}{h}$  en una trayectoria recta durante un tiempo de 2h.

¿Cuál será la distancia que recorre dicho móvil en este tiempo?

$$d = v \cdot t$$

Para el ejemplo la velocidad es de  $80 \frac{km}{h}$ , y el tiempo es de 2s. Sin embargo, es importante convertir la velocidad a metros por segundo

(m/s) para que las unidades sean consistentes:

$$80\text{km/h}=80,000\text{m}/3600\text{s}\approx 22.22\text{m/s}$$

Ahora, podemos calcular la distancia:

$$d=22.22\text{m/s}\cdot 2\text{h}\cdot 3600\text{s/h}\approx 160,000\text{m}=160\text{km}$$

El auto recorre una distancia de 160 kilómetros.

### Ejercicio 2:

Un ciclista comienza en una posición inicial y se mueve durante 30 segundos a una velocidad constante de 25 m/s. ¿Cuál es su trayectoria al final de esos treinta segundos?

Usamos la fórmula del MRU:

$$d=v\cdot t$$

En este caso, la velocidad del ciclista es de 25 m/s y el tiempo es de 30 segundos. Entonces:

$$d=25\text{m/s}\cdot 30\text{s}=750\text{m}$$

El desplazamiento del ciclista al final de los 30 segundos es de 750 metros en la dirección de su movimiento.

### Ejercicio 3:

¿A qué velocidad debe correr un automóvil de carreras para recorrer 55 km en 30 minutos?

Datos:

$$d=55\text{km}\cdot 1000\text{m}/1\text{km}=55\,000\text{m}$$

$$t=30\text{min}\cdot 60\text{s}/(1\text{min})=1800\text{s}$$

$$v=?$$

$$v=d/t$$

$$v=(55\,000\text{m})/1800\text{s}$$

$$v=30.56\text{m/s}$$

### Ejercicio 4:

¿A qué velocidad avanza Alberto con su patineta si recorre una pista de 620 metros en 25 minutos?

Datos:

$$d=425\text{m}$$

$$t=1.5\text{min}\cdot (60\text{s})/(1\text{min})=90\text{s}$$

$$v=?$$

$$v=d/t$$

$$v=425\text{m}/90\text{s}$$

$$v=4.72\text{m/s}$$

### Ejercicio 5:

Durante 54 minutos, una bicicleta viaja a una velocidad de 32 km/h en línea recta. ¿Cuál es la distancia que recorre?

Datos:

$$v=32\text{km/h}\cdot 1000\text{m}/1\text{km}\cdot (1\text{h})/3600\text{s}=8.89\text{m/s}$$

$$t=54\text{min}\cdot 60\text{s}/(1\text{min})=3240\text{s}$$

$$d=?$$

$$d=v\cdot t$$

$$d=8.89\text{m/s}\cdot 3240\text{s}$$

$$d=28800\text{m}$$

### Ejercicio 6:

¿Cuántos metros recorre una motocicleta en 9 segundos a 120 km/h?

Datos:

$$t=9\text{s}$$

$$v=120\text{km/h}\cdot 1000\text{m}/1\text{km}\cdot 1\text{h}/3600\text{s}=33.33\text{m/s}$$

$$d=?$$

$$d=v\cdot t$$

$$d=33.33\text{m/s}\cdot 9\text{s}$$

$$d=300\text{m}$$

### Ejercicio 7:

¿Queremos saber la velocidad de una aeronave que se demora 4s para recorrer una distancia de 210 metros?

Datos:

$$t=4s$$

$$d=210\text{ m}$$

$$v=?$$

$$v=d/t$$

$$v=210\text{m}/4\text{s}$$

$$v=52,5\text{ m/s}$$

$$v=52,5\text{ m/s} * 1\text{km}/1000\text{m} * 3600\text{s}/1\text{h} = 189\text{ km/h}$$

## 2.3. Movimiento rectilíneo uniforme variado

en este movimiento como su nombre lo dice existe una variación de velocidad, es decir ya

no es constante, ahora tenemos una velocidad inicial y una velocidad final, y su aceleración es constante.

Al índice de canje entre la velocidad con respecto al tiempo conocemos como aceleración y esta detallada en unidades como:  $\frac{m}{s^2}$ ,  $\frac{km}{h^2}$ , etc según el sistema que estemos trabajando.

El término MRUV también es usado en algunas ocasiones para proyectar movimiento de objetos bajo la acción de la gravedad muy cercanas a la extensión de nuestra tierra, como en el caso de un objeto lanzado verticalmente o hacia abajo o en la caída libre de un objeto.

**En un MRUV, las ecuaciones fundamentales son:**

### Formulas y ecuaciones de M.R.U.V

$$v_f = v_0 \pm at$$

$$d = v_0t \pm \frac{1}{2}at^2$$

Enfisica.com

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2ad$$

$$d = \left( \frac{v_f + v_0}{2} \right) t$$

$$d_n = v_0 \pm \frac{a(2n - 1)}{2}$$

Donde:

$V_0$ : Velocidad final

$V_f$ : Velocidad inicial

d: distancia recorrida

a: aceleración

n: enésimo segundo

$a(+)$   $\Rightarrow$  Acelerado

$a(-)$   $\Rightarrow$  Desacelerado

Figura 6

Ecuaciones de movimiento rectilíneo uniforme variado

<https://enfisica.com/cinematicas/movimiento-rectilineo-uniforme-variado/#gsc.tab=0>

### Ejercicio 1

Supongamos que un vehículo comienza a moverse desde el estado de reposo y acelera a una tasa constante de  $2\text{m/s}^2$ . Después de 5 segundos, queremos calcular la velocidad y la posición del automóvil.

Datos:

$$v_0=0\text{m/s}$$

$$a=2\text{m/s}^2$$

$$t=5\text{s}$$

Usamos la ecuación de velocidad para calcular la velocidad final (v):

$$v = v_0 + at$$

$$v = 0 + (2\text{m/s}^2)(5\text{s})$$

$$v = 10\text{m/s}$$

Utilizamos la ecuación de posición para encontrar la posición final (s):

$$s = s_0 + v_0t + 1/2at^2$$

$$s = 0 + 0 + 1/2(2\text{m/s}^2)(5\text{s})^2$$

$$s = 0 + 0 + 1/2(2\text{m/s}^2)(25\text{s}^2)$$

$$s = 1/2(50\text{m}) = 25\text{m}$$

### Ejercicio 2

Un automóvil de Fórmula 1 en reposo alcanza una velocidad de  $198 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  en un tiempo de 10 segundos. Calcular su aceleración.

Datos:

$$v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_f = 198 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 55 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 10\text{s}$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$a = \frac{55 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10\text{s}} = \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{\text{s}}{1}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = 5,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Ejercicio 3

Una bicicleta frena en 0,8 segundos a  $18 \text{ km/h}$ . Calcula su aceleración.

Datos:

$$v_0 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 0,8\text{s}$$

$$v_f = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = ?$$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$a = \frac{0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,8\text{s}} = \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{\text{s}}{1}}$$

$$a = -6,25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Ejercicio 4

La velocidad normal de una locomotora es de  $60 \text{ km/h}$  en 10 segundos. Si su movimiento se acelera uniformemente, ¿qué aceleración ha comunicado y cuánto tiempo ha recorrido antes de llegar a su velocidad normal?

Datos:

$$t = 10\text{s}$$

$$v_f = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 16,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = ?$$

$$d = ?$$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$a = \frac{16,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10\text{s}}$$

$$a = 1,66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$d = v_0 * t + \frac{1}{2} a * t^2$$

$$d = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} * 10\text{s} + \frac{1}{2} * 1,66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * (10\text{s})^2$$

$$d = \frac{1}{2} * 1,66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 100\text{s}^2$$

$$d = 83 \text{ m}$$

### Ejercicio 5

Un cuerpo tiene una velocidad de inicio de  $12 \text{ m/s}$  y una aceleración de inicio de  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . ¿Qué tiempo tardará en llegar a una velocidad de  $144 \text{ km/h}$ ?

Datos:

$$v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_f = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = ?$$

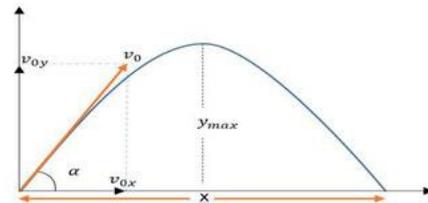
$$t = \frac{0,30 \frac{m}{s} - 0,08 \frac{m}{s}}{0,02 \frac{m}{s^2}} = \frac{\frac{m}{s}}{\frac{m}{s^2}} = \frac{m * s^2}{m * s}$$

t = 11s

## 2.4. Movimiento parabólico

El movimiento en el que un objeto sigue una parábola es conocido como movimiento parabólico. Este tipo de movimiento se produce cuando se combinan dos movimientos independientes: El movimiento parabólico esta conformado por un movimiento horizontal uniforme y un movimiento vertical uniforme variado.

### Ecuaciones del Movimiento Parabólico



#### HORIZONTALMENTE

$$\begin{aligned} a_x &= 0 \\ x &= v_0(\cos \alpha)t \\ v_x &= v_0(\cos \alpha) \end{aligned}$$

#### VERTICALMENTE

$$\begin{aligned} a_y &= -g = 9,8 \frac{m}{s^2} \\ v_y &= -gt + v_0 \sin \alpha \\ y &= -\frac{1}{2}gt^2 + v_0(\sin \alpha)t \end{aligned}$$

Figura 7

Ecuaciones del movimiento parabólico

### Ejercicio 1

Una pelota de beisbol sale golpeada con el bate con una velocidad de 30 m/s a un ángulo de 30 grados. ¿Cuáles son los componentes horizontal y vertical de su velocidad después de 3 segundos?

Datos:

$V_0 = 30 \text{ m/s}$

$\theta = 30^\circ$

$V_x = ?$

$$a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$a * t = v_f - v_0$$

$$t = \frac{v_f - v_0}{a}$$

$$t = \frac{40 \frac{m}{s} - 12 \frac{m}{s}}{2 \frac{m}{s^2}}$$

$$t = \frac{28 \frac{m}{s}}{2 \frac{m}{s^2}} = \frac{\frac{m}{s}}{\frac{m}{s^2}} = \frac{m * s^2}{m * s}$$

t = 14 s

### Ejercicio 6

Un automóvil viaja a una velocidad de  $8 \frac{cm}{s}$  en una trayectoria recta con una aceleración de  $2 \frac{cm}{s^2}$ , se desea calcular el tiempo que tarda en recorrer 2.10 m

Datos:

$$v_0 = 8 \frac{cm}{s} * \frac{1m}{100cm} = 0,08 \frac{m}{s}$$

$$a = 2 \frac{cm}{s^2} * \frac{1m}{100cm} = 0,02 \frac{m}{s^2}$$

d = 2,10 m

t = ?

$$t = \frac{v_f - v_0}{a}$$

$$a = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2d}$$

$$2da = v_f^2 - v_0^2$$

$$2ad + v_0^2 = v_f^2$$

$$\sqrt{2ad + v_0^2} = \sqrt{v_f^2}$$

$$\sqrt{2ad + v_0^2} = v_f$$

$$v_f = \sqrt{(2(0,02 \frac{m}{s^2})(2,10m) + (0,08 \frac{m}{s})^2)} = \frac{m^2}{s^2}$$

$$v_f$$

$$= \sqrt{((2 * 0,02 * 2,10) + (0,08^2))} \text{ (para la calculadora)}$$

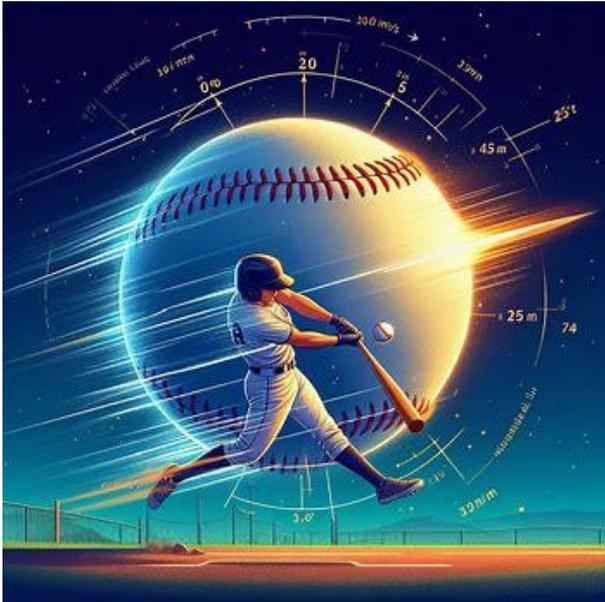
$$v_f = 0,30 \frac{m}{s}$$

$$t = \frac{v_f - v_0}{a}$$

$$V_y = ?$$

$$t = 3 \text{ segundos}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$



$$\begin{aligned} V_{ox} &= V_o \cos \theta & V_{oy} &= V_o \sin \theta \\ V_{ox} &= (30) \cos 30^\circ & V_{oy} &= (30) \sin 30^\circ \\ V_{ox} &= 25.98 \text{ m/s} & V_{oy} &= 15 \text{ m/s} \\ V_x &= V_{ox} & V_y &= V_{oy} - gt \\ V_x &= 25.98 \text{ m/s} & V_y &= 15 - (9.81)(3) \\ & & V_y &= -14.43 \text{ m/s} \end{aligned}$$

### Ejercicio 2

Un proyectil sale disparado del suelo con una velocidad de 35 m/s a un ángulo de 32°. ¿Cuál es la altura máxima que alcanza?

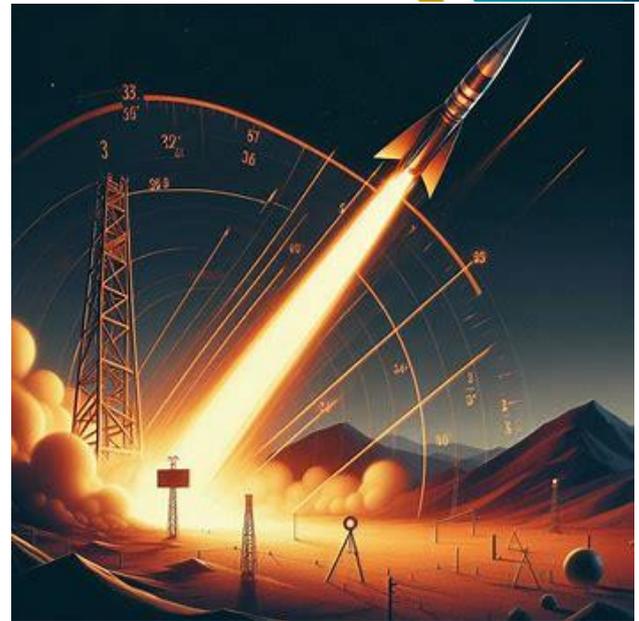
Datos:

$$V_o = 35 \text{ m/s}$$

$$G = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Y = ?$$

$$H = ?$$



$$\begin{aligned} y = h &= \frac{(V_o \sin \theta)^2}{2g} \\ y = h &= \frac{((35)(\sin 32^\circ))^2}{2(9.81)} \\ y = h &= 17.53 \text{ m} \end{aligned}$$

## 2.5. Movimiento circular uniforme MCU, MCUV

Este movimiento circular uniforme tiene como principal característica que se desplaza con velocidad constante y su trayectoria es una circunferencia. En este movimiento, la velocidad del elemento no cambia en magnitud, sino en dirección porque cambia constantemente de dirección hacia el centro de la circunferencia.

Algunas características importantes del MCU son:

**Velocidad constante:** Significa que la magnitud de la velocidad del objeto no va a cambiar. Sin embargo, a medida que el objeto se mueve alrededor de la circunferencia, su dirección de velocidad cambia continuamente.

**Aceleración centrípeta:** La aceleración centrípeta es la aceleración del objeto hacia el centro de la circunferencia a pesar de que

su velocidad es constante en magnitud. La fórmula siguiente se utiliza para calcular la aceleración necesaria para mantener el objeto en movimiento circular:

$$ac = \frac{v^2}{r}$$

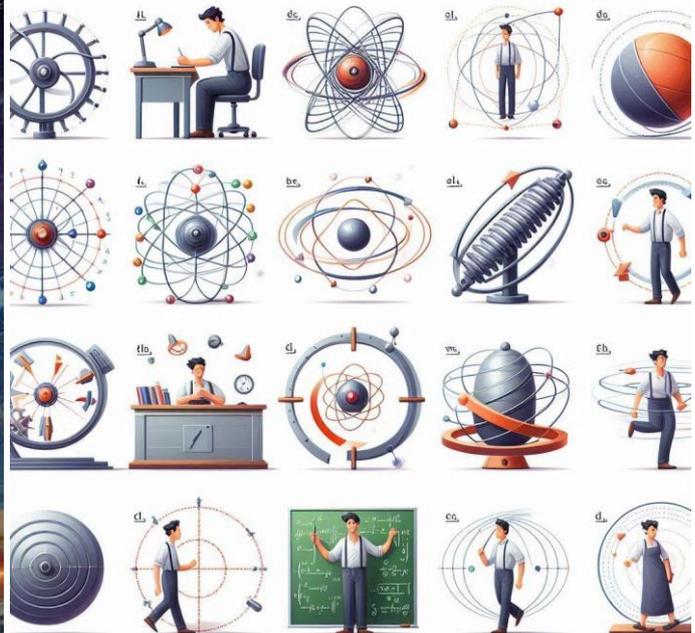
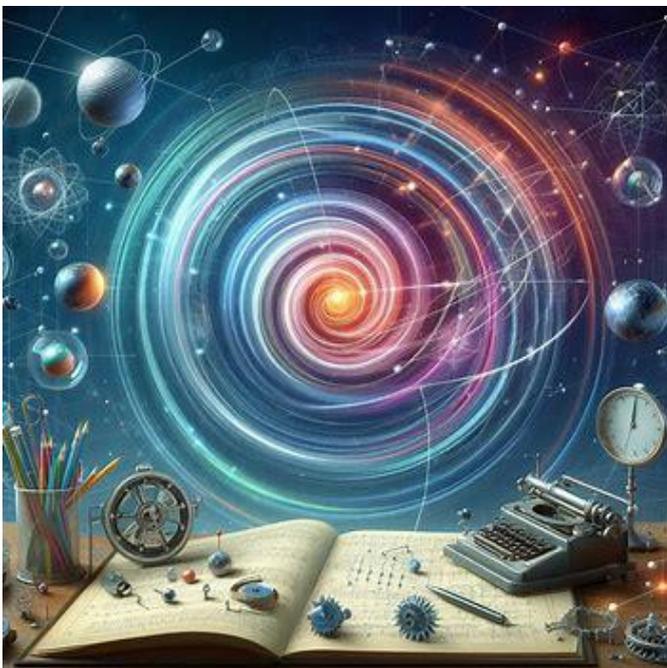
Periodo y frecuencia: Al periodo se le conoce como el tiempo que se demora en dar una vuelta dichos objetos (T) y la frecuencia (f) se conoce el número de vueltas que da el objeto en un cierto tiempo. La ecuación los conecta:

$$f = \frac{1}{T}$$

**La velocidad angular:** Se mide la velocidad angular ( $\omega$ ) de un objeto a lo largo de una circunferencia y esta relacionada con la velocidad tangencial (v) con el radio (r) mediante la ecuación:

$$V = r * \omega$$

El MCU se puede ver con frecuencia en situaciones como el movimiento de planetas alrededor del Sol, por ejemplo, también puede ser una cuerda atada a una piedra y gira en círculos, también un automóvil a velocidad constante en una curva



### Ejercicio 1

Un automóvil se mueve con una velocidad simultanea o constante de 10m/s por un camino circular con un radio de 50m. Identifica la aceleración centrípeta del automóvil.

Para encontrar la aceleración centrípeta (ac), utilizamos la fórmula:

$$ac = \frac{v^2}{r}$$

$$ac = \frac{(10m/s)^2}{50m}$$

$$ac = 2m/s^2$$

### Ejercicio 2

Mencionado objeto se mueve sobre una trayectoria circular y ha recorrido  $526^\circ$  durante  $0,38 \text{ min}$ . Determinar la velocidad angular y lineal que adquirió si el radio de giro es  $25 \text{ cm}$ .

Datos:

$$\theta = 526^\circ * \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = 9,18 \text{ rad}$$

$$t = 0,38 \text{ min} * \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 22,8 \text{ s}$$

$$R = 25 \text{ cm} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,25 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$\omega = \frac{9,18 \text{ rad}}{22,8 \text{ s}}$$

$$\omega = 0,40 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$V = \omega * R$$

$$V = 0,40 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * 0,25 \text{ m}$$

$$V = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Ejercicio 3

El motor eléctrico de una máquina tiene una velocidad angular de  $47 \text{ rev/min}$  durante  $0,25 \text{ h}$ . Determinar la magnitud del desplazamiento angular y su período.

Datos:

$$\omega = 47 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 4,92 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$t = 0,25 \text{ h} * \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 900 \text{ s}$$

$$\theta = \omega t$$

$$\theta = 4,92 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * 900 \text{ s}$$

$$\theta = 4428 \text{ rad}$$

$$T = \frac{2\pi \text{ rad}}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi \text{ rad}}{4,92 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}$$

$$T = 1,28 \text{ s}$$

### Ejercicio 4

La rueda de un automóvil gira a  $450 \text{ rev/min}$  ( $450 \text{ RPM}$  o  $450 \text{ rpm}$ ) durante  $32 \text{ s}$ . Si el diámetro de la rueda es  $70 \text{ cm}$ . Determinar:

- Desplazamiento angular
- Velocidad Lineal
- Distancia recorrida (arco de circunferencia)
- Aceleración centrípeta
- Período
- Frecuencia



Datos:

$$t = 32 \text{ s}$$

$$D = 70 \text{ cm}$$

$$R = \frac{D}{2}$$

$$R = \frac{70 \text{ cm}}{2}$$

$$R = 35 \text{ cm} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,35 \text{ m}$$

$$\omega = 450 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 47,12 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

a)

$$\theta = \omega t$$

$$\theta = 47,12 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * 32 \text{ s}$$

$$\theta = 1507,84 \text{ rad}$$

b)

$$V = \omega R$$

$$V = 47,12 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * 0,35\text{m}$$

$$V = 16,49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c)

$$L = \theta R$$

$$L = 1\,507,84 \text{ rad} * 0,35\text{m}$$

$$L = 527,74 \text{ m}$$

d)

$$a_c = \frac{V^2}{R}$$

$$a_c = \frac{(16,49 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{0,35\text{m}}$$

$$a_c = 776,91 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

e)

$$T = \frac{2\pi \text{rad}}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi \text{rad}}{47,12 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}$$

$$T = 0,13\text{s}$$

f)

$$f = \frac{\omega}{2\pi \text{rad}}$$

$$f = \frac{47,12 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{2\pi \text{rad}}$$

$$f = 7,49 \text{ Hz}$$

### Ejercicio 5

Si el radio de una rueda de un vehículo es 30 cm y giran a 900 rpm, calcular:

- a) Velocidad angular
- b) velocidad del auto en m/s y en km/h

Datos:

$$R = 30\text{cm} * \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 0,3\text{m}$$

a)

$$\omega = 900 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi \text{rad}}{1\text{rev}} * \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 94,24 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

b)

$$V = \omega * R$$

$$V = 94,24 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * 0,3\text{m}$$

$$V = 28,27 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = 28,27 \frac{\text{m}}{\text{s}} * \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} * \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = 101,77 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

### Movimiento circular uniforme variado (M.C.U.V)

En un tipo de movimiento, el movimiento circular uniformemente variado (MCUV) es cuando un objeto describe una trayectoria circular y experimenta una aceleración constante en magnitud, pero variable en dirección. Este tipo de movimiento es similar al movimiento circular uniforme (MCU), pero la magnitud de la aceleración cambia constantemente en el MCVU, mientras que en el MCU su dirección siempre estará dirigida al centro de la circunferencia. Las ecuaciones fundamentales para describir el MCVU son análogas a las del MCU, pero con la adición de la aceleración angular ( $\alpha$ ), que es la forma de cambio de la velocidad angular ( $\omega$ ) con respecto a un tiempo determinado:

### Ecuaciones del movimiento circular uniforme variado MCVU

Gráfica	Fórmula	No incluye
	$\omega_f = \omega_0 \pm \alpha t$	Sin $\theta$
	$\theta = \omega_0 t \pm \frac{\alpha t^2}{2}$	Sin $\omega_f$
	$\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega_f}{2}\right) \cdot t$	Sin $\alpha$
	$\omega_f^2 = \omega_0^2 \pm 2\alpha\theta$	Sin $t$
	Usar (+) → si la rapidez angular aumenta. Usar (-) → si la rapidez angular disminuye.	

Figura 9  
Fórmulas M.C.U.V  
<https://matemovil.com/movimiento-circular-uniformemente-variado-mcuv-ejercicios-resueltos/>

### Ejercicio 1

Un disco de radio 0.5 m está girando con una velocidad angular de 2rad/s. Durante 4s,

tiene también una aceleración angular de  $0.5 \text{ rad/s}^2$ . Calcula su velocidad angular final y el número de revoluciones por minuto completas que ha dado el disco durante este tiempo.



$$\omega_0 = 2 \text{ rad/s}$$

$$a = 0.5 \text{ rad/s}^2$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$\omega = \omega_0 + at$$

$$\omega = 2 \text{ rad/s} + (0.5 \text{ rad/s}^2)(4 \text{ s})$$

$$\omega = 2 \text{ rad/s} + 2 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 4 \text{ rad/s}$$

Número de revoluciones completas ( $N$ ) utilizando la ecuación de posición angular:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$\theta = 0 + (2 \text{ rad/s})(4 \text{ s}) + \frac{1}{2}(0.5 \text{ rad/s}^2)(4 \text{ s})^2$$

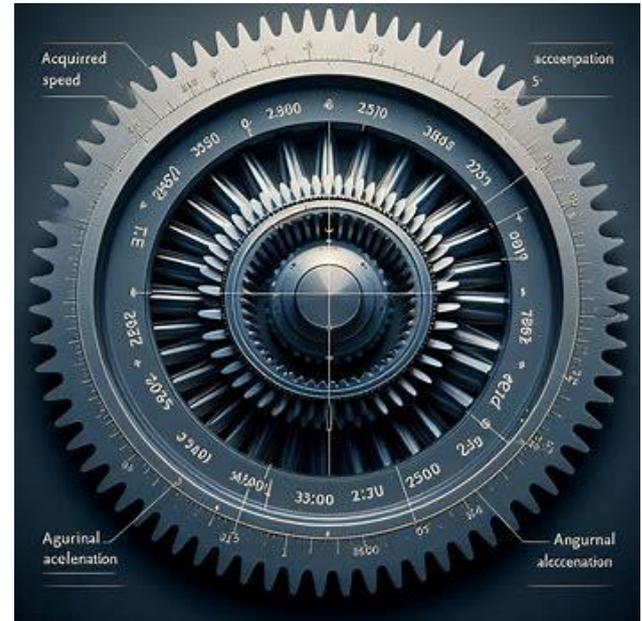
$$\theta = 8 \text{ rad} + 4 \text{ rad}$$

$$\theta = 12 \text{ rad}$$

$$N = 12 \text{ rad} / 2\pi \approx 1.91 \text{ rev}$$

### Ejercicio 2

Un engrane adquirió una velocidad de  $3520 \text{ rad/s}$  en  $2.1 \text{ s}$ . ¿Cuál fue la aceleración angular? ¿Cuál sería la aceleración total al final del movimiento si el radio del engrane es de  $30 \text{ cm}$ ?



Datos:

$$\omega_0 = 0 \text{ rad/s}$$

$$\omega_f = 3520 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$t = 2.1 \text{ s}$$

$$r = 30 \text{ cm} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0.30 \text{ m}$$

### Aceleración angular

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{3520 \frac{\text{rad}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{2.1 \text{ s}}$$

$$\alpha = 1676.19 \text{ rad/s}^2$$

### Aceleración centrípeta

$$a_c = \omega^2 r$$

$$a_c = \left(3520 \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2 \times (0.30 \text{ m})$$

$$a_c = 3717120 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Aceleración tangencial

$$a_t = \alpha r$$

$$a_t = \left( \frac{1676.19 \text{ rad}}{\text{s}^2} \right) \times (0.30 \text{ m})$$

$$a_t = 502.85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Aceleración total

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$$

$$a = \sqrt{\left( 3\,717\,120 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)^2 + \left( 502.85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)^2}$$

$$a = 3\,717\,120.034 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Ejercicio 3

En 0,8 segundos, radio 25 cm, un mezclador eléctrico aumenta la velocidad angular de 25 rad/s a 130 rad/s. Calcular:

- Aceleración angular
- Desplazamiento angular
- Aceleración total FINAL

Datos:

$$\omega_0 = 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_f = 130 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$t = 0,8 \text{ s}$$

$$r = 25 \text{ cm} * \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ cm}} = 0,25 \text{ m}$$

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{130 \frac{\text{rad}}{\text{s}} - 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{0,8 \text{ s}}$$

$$\alpha = 131,25 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

### Desplazamiento angular

$$\Delta\theta = \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\Delta\theta = \left( 25 \frac{\text{rad}}{\text{s}} * 0,8 \text{ s} \right) + \left( \frac{1}{2} * 131,25 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} * (0,8 \text{ s})^2 \right)$$

$$\Delta\theta = 20 \text{ rad} + 42 \text{ rad}$$

$$\Delta\theta = 62 \text{ rad}$$

### Aceleración centrípeta (final)

$$a_c = \omega^2 r$$

$$a_c = \left( 130 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)^2 * 0,25 \text{ m}$$

$$a_c = 4225 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Aceleración tangencial

$$a_t = \alpha r$$

$$a_t = 131,25 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} * 0,25 \text{ m}$$

$$a_t = 32,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Aceleración total

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2}$$

$$a = \sqrt{\left( 4225 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)^2 + \left( 32,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)^2}$$

$$a = 4225,12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### Ejercicio 4

¿Cuál es la velocidad angular y la aceleración angular de un vehículo que parte del reposo y recorre un trayecto de 2300 m en un minuto y medio si la rueda tiene un diámetro de 120 cm?

Datos:

MRUV

$$V_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$L = 2300 \text{ m}$$

$$t = 90 \text{ s}$$

$$D = 120 \text{ cm} = 1,20 \text{ m}$$

$$r = 0,6 \text{ m}$$



$$V_f = 0,56 \frac{m}{s^2} * 90s$$

$$V_f = 50,4 \frac{m}{s}$$

$$V_f = \omega_f * r$$

$$\omega_f = \frac{V_f}{r}$$

$$\omega_f = \frac{50,4 \frac{m}{s}}{0,6m}$$

$$\omega_f = 84 \frac{rad}{s}$$

El movimiento circular puede presentar varios casos especiales que tienen características distintivas. Aquí hay algunos ejemplos:

### Movimiento Circular Uniforme MCU:

Su trayectoria es en forma circular, un objeto se mueve con una velocidad constante esto significa que durante todo su recorrido va a ir a la misma velocidad, pero la dirección sí puede cambiar ya que el objeto cambia constantemente de dirección.

### Movimiento Circular Uniformemente Acelerado (MCUA):

En este caso, el objeto se mueve siguiendo una trayectoria de forma circular, pero su velocidad angular (la velocidad a la que cambia su posición angular) aumenta uniformemente con el tiempo. Esto puede ocurrir cuando hay una fuerza radial actuando sobre algo, como una tensión en una cuerda que lo hace girar más rápido.

### Movimiento Circular No Uniforme (MCNU):

En este caso, se trata de un movimiento circular si la velocidad angular no cambia en función del tiempo. Esto puede ocurrir si hay una fuerza no constante que actúa sobre el objeto, lo que provoca variaciones irregulares en la velocidad angular.

**Movimiento de proyectiles:** Cuando un objeto se lanza y la velocidad inicial toma un ángulo con respecto a la horizontal y su trayectoria es

$$L = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} at^2$$

$$L = \frac{1}{2} at^2$$

$$2L = at^2$$

Aceleración tangencial

$$\frac{2L}{t^2} = a_t$$

$$\frac{2 * 2300m}{(90s)^2} = a_t$$

$$a_t = 0,56 \frac{m}{s^2}$$

$$a_t = \alpha r$$

$$\frac{a_t}{r} = \alpha$$

$$\frac{0,56 \frac{m}{s^2}}{0,60m} = \alpha$$

$$\alpha = 0,93 \frac{rad}{s^2}$$

$$a_t = \frac{V_f - V_0}{t}$$

$$V_f = a_t * t$$

en forma de una parábola o puede ser un arco parabólico, que es una forma especial de movimiento circular. Aunque técnicamente no es un movimiento circular puro, puede ser tratado como tal en algunos casos, especialmente si el alcance horizontal es pequeño en comparación con la distancia total recorrida.

**Movimiento en Trayectoria Helicoidal:** Este movimiento implica una combinación de traslación y rotación. Un ejemplo común es cuando un objeto se lanza con cierta velocidad angular mientras se mueve en una dirección recta. Un tornillo que se atornilla en una superficie es un ejemplo de este tipo de movimiento.



### Ejemplos de Movimiento Helicoidal

Un tornillo: Cuando se rota un tornillo, su trayectoria es helicoidal, ya que avanza en línea recta (a lo largo de su eje) mientras gira.

Una escalera de caracol: Al subir una escalera de caracol, una persona realiza un

movimiento helicoidal al desplazarse circularmente y hacia arriba al mismo tiempo.

Un resorte al ser comprimido: Cuando un resorte se comprime o se extiende, las bobinas del resorte siguen una trayectoria helicoidal.

Un cable de un ascensor: El cable que sube y baja en un ascensor, moviéndose sobre una polea, puede describirse como un movimiento helicoidal.

Espirales de ADN: La doble hélice del ADN es un ejemplo biológico de una estructura helicoidal.

### Aplicaciones del Movimiento Helicoidal

El movimiento helicoidal se encuentra en muchas áreas, incluidas:

Ingeniería: Diseño de tornillos, fresadoras, y mecanismos de transporte.

Biología: Estructuras en biología como el ADN, y los movimientos de ciertos organismos.

Física: Estudio del movimiento de partículas en campos electromagnéticos.

**Movimiento de un Péndulo Simple:** El péndulo simple es un caso particular de movimiento circular donde el objeto oscila en torno a un punto de equilibrio bajo la acción de la gravedad, aunque se refiere a un movimiento armónico simple. Dicho péndulo sigue una trayectoria que describe un arco de círculo. Esto es especialmente cierto para amplitudes de oscilación pequeñas.

Cada uno de estos casos especiales cuentan con sus propias ecuaciones formulas para definir resultados de los fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas tecnológicas



## CUESTIONARIO UNIDAD II

### ¿Qué es la posición en términos de cinemática?

- A. La longitud del camino recorrido por un objeto durante su movimiento.
- B. El lugar específico en el que se encuentra un objeto en un momento dado.
- C. La tasa de cambio en el tiempo
- D. La tasa de cambio de desplazamiento a lo largo del tiempo

### ¿La diferencia entre distancia y desplazamiento es?

- A. El desplazamiento no tiene en cuenta la dirección del movimiento, mientras que la distancia sí.
- B. El desplazamiento es una magnitud escalar, mientras que la distancia es una medida vectorial
- C. El desplazamiento es la longitud del camino recorrido, mientras que la distancia es el cambio de ubicación desde un punto inicial a un final.
- D. Tanto la longitud como el desplazamiento se miden en unidades de longitud por unidad de tiempo.

### ¿Cuál es la definición de velocidad?

- A. La tasa en la que las cosas cambian con el tiempo
- B. La magnitud escalar, que representa la longitud del camino que recorre un objeto mientras se mueve.
- C. La tasa de desplazamiento en el tiempo
- D. La medida vectorial que muestra la variación en la tasa de desplazamiento con el tiempo.

### ¿Qué es el movimiento rectilíneo uniforme

- A. un movimiento en el que su trayectoria es una parábola.
- B. Su velocidad es constante en línea recta
- C. Un movimiento en el que la velocidad es variable con el tiempo.
- D. Un objeto se acelera constantemente mientras se mueve en línea recta.

### ¿Cuál es la fórmula de la frecuencia en el (MCU)?

- A.  $T = 1/f$
- B.  $T = f$
- C.  $f = T^2$
- D.  $f = 1/T$

**¿Qué es el movimiento circular uniforme variado?**

- A. La principal característica de este movimiento es que se mueve constantemente alrededor de un punto fijo
- B. Un movimiento en el que un objeto sigue una parábola.
- C. Un movimiento en el que un objeto se acelera constantemente en magnitud, pero cambia en dirección.
- D. En este movimiento la velocidad es constante en una línea recta.

**¿Un ejemplo de movimiento de proyectiles que puede ser tratado como un caso especial de movimiento circular?**

- A. Un balón que rueda cuesta abajo.
- B. Una avioneta volando en línea recta.
- C. Una persona girando en un carrusel.
- D. Una pelota lanzada y toma un ángulo respecto a su horizontal.

**¿Qué movimiento combina traslación y rotación?**

- A. Movimiento Circular Uniforme (MCU).
- B. Movimiento en trayectoria helicoidal.
- C. Movimiento circular uniforme acelerado (MCUA).
- D. Movimiento en línea recta.

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el (MCU)?**

- A. La velocidad cambia con respecto al tiempo.
- B. La velocidad angular sigue siendo la misma.
- C. El objeto tiene una velocidad lineal constante.
- D. La velocidad angular cambia de manera irregular con el tiempo

**¿Cuál de las siguientes situaciones describe un péndulo simple?**

- A. Un movimiento lineal y se mueve con velocidad constante.
- B. Es un movimiento oscilatorio impulsado por la gravedad alrededor de un punto de equilibrio
- C. Movimiento circular de constante aceleración.



# 03

## ESTÁTICA



# ESTÁTICA

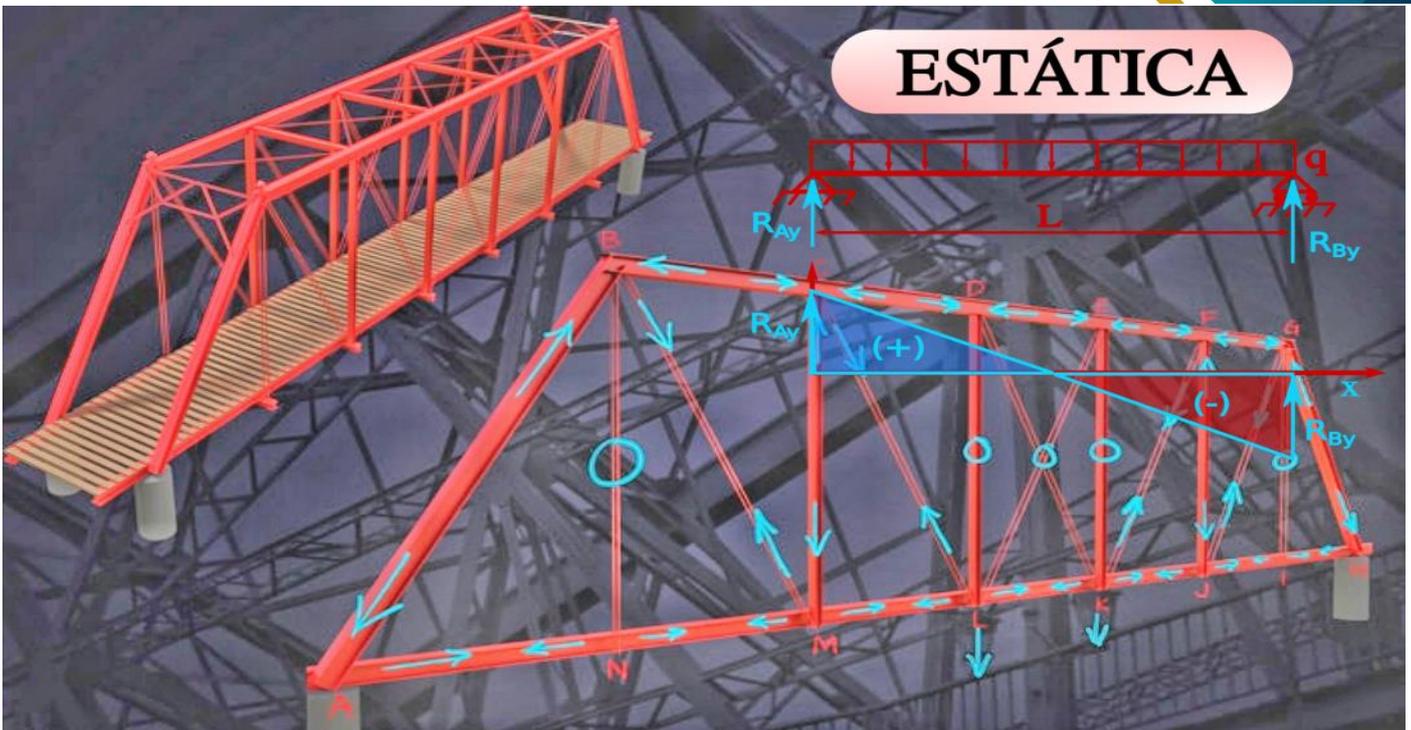


Figura 10  
 Ciencias aplicadas a la industria.  
<https://fcai.uncuyo.edu.ar/electiva-e219>

Una de las ramas de la física es la estática que estudia los sistemas que están en equilibrio es decir cuando unas fuerzas actúan sobre un cuerpo y están equilibradas por ende permanece en reposo o se mueve firmemente en una dirección rectilínea. La estática también abaliza las fuerzas en reposo o movimiento, pero sin tomar en cuenta la aceleración.

Algunos conceptos importantes en estática incluyen:

**Equilibrio de fuerzas:** En un equilibrio de fuerzas la sumatoria vectorial de todas las fuerzas que actúan es igual a cero. Esto significa que no hay aceleración y que las fuerzas se equilibran en todas las direcciones.

**Diagramas de cuerpo libre:** Herramienta estática que nos permite ver detalladamente las fuerzas que actúan sobre un objeto. Dicho elemento se representa como un punto con todas las fuerzas que lo afectan, incluidas las fuerzas externas y de reacción.

**Leyes de Newton:** Estas leyes no solo se aplican a sistemas en movimiento, sino que también son esenciales para comprender la estática. La primera ley de Newton nos indica que un cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo y seguirá moviéndose a la misma velocidad siempre que una fuerza neta actúe sobre él.

**Condiciones de equilibrio:** El equilibrio rotacional, donde al realizar la suma de los torques alrededor de cierto punto es igual a cero, y el equilibrio traslacional, donde la adición vectorial de las fuerzas en todas las direcciones es cero, son las dos condiciones de equilibrio que se consideran en estática.

Un cuerpo o grado de libertad tiene seis posibilidades de movimiento: tres son de traslado que están en algunas direcciones  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , también tres de rotación alrededor de un mismo eje., las posibilidades de movimiento en translación y rotación son menores. Los grados de libertad disminuyen porque los cuerpos que son objeto de estudio en la parte

de ingeniería están unidos y en contacto con otros, Por lo tanto, este tipo de restricciones dan apoyos y uniones que son conexiones del objeto de análisis, aparecen también las reacciones que son fuerzas que impiden la traslación o movimiento de dicho cuerpo.

### 3.1. Sistemas de fuerzas coplanares

Todas las fuerzas en un sistema de fuerzas coplanares concurrentes actúan en el mismo plano y tienen un punto de intersección común. Esto significa que todas las fuerzas actúan en la dirección y línea de acción y pueden combinarse geométricamente para obtener el resultado neto de todas las fuerzas.

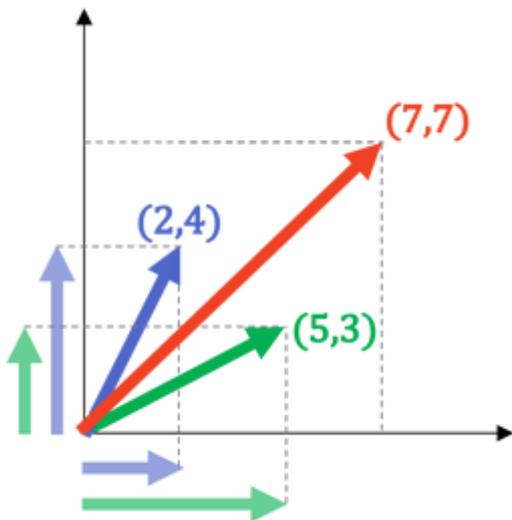


Figura 11  
Fuerzas coplanares.  
<https://www.ingenierizando.com/dinamica/fuerza-resultante/>

Algunos puntos clave sobre los sistemas de fuerzas coplanares concurrentes incluyen:

**Definición:** Todas las fuerzas del sistema están ubicadas en el mismo plano y comparten un punto de intersección común conocido como punto concurrente.

**Suma vectorial:** Para calcular la fuerza resultante del sistema, se pueden sumar vectorialmente las fuerzas utilizando el método gráfico o analítico.

**Equilibrio:** Si un cuerpo está en equilibrio significa que la suma de todas sus fuerzas es igual a cero. Esto indica que las fuerzas están en equilibrio y no hay aceleración.

**Punto de aplicación:** Aunque las fuerzas actúan en diferentes puntos de aplicación en un objeto, todas pueden considerarse como si actuaran en un único punto cuando se analizan como un sistema de fuerzas coplanares concurrentes.

**Ejemplos:** Una fuerza gravitatoria y una fuerza normal que actúan sobre un cuerpo en reposo sobre una superficie plana, o las fuerzas aplicadas a un objeto mediante cuerdas o cables conectados en un punto común, son algunos ejemplos comunes de sistemas de fuerzas coplanares concurrentes.

**Resolución de problemas:** Los sistemas de fuerzas coplanares concurrentes son comunes en la resolución de problemas de mecánica y estática; se pueden utilizar para determinar la fuerza resultante en un objeto o estructura y para analizar el equilibrio de sistemas complejos.

Imaginemos que un cuerpo está en estado de reposo en una superficie horizontal y plana. Tres fuerzas influyen en este objeto:

- aplicar una fuerza de 50 N hacia la derecha.
- una fuerza de 30 N aplicada.

una fuerza de 40 N aplicada hacia la izquierda con 30 grados con respecto a la horizontal.

Una fuerza resultante (o suma vectorial) de estas tres fuerzas es lo que queremos saber.

Para resolver este problema, debemos dividir la fuerza inclinada en sus partes horizontal y vertical. Vamos a usar trigonometría.

La fuerza inclinada de 40 N se puede descomponer en:

- Una componente horizontal: Fuerza horizontal = Fuerza inclinada \*  $\cos(30^\circ)$

- Una componente vertical: Fuerza vertical = Fuerza inclinada \* sin(30°)

Calculamos estas componentes:

Fuerza horizontal = 40 N \* cos(30°) ≈ 40 N \* 0.866 ≈ 34.64 N  
 Fuerza vertical = 40 N \* sin(30°) ≈ 40 N \* 0.5 ≈ 20 N

Ahora tenemos las 3 fuerzas expresadas en sus componentes horizontales y verticales:

1. Fuerza horizontal: 50 N hacia la derecha.
2. Fuerza vertical: 30 N hacia arriba.
3. Fuerza horizontal: 34.64 N hacia la izquierda.
4. Fuerza vertical: 20 N hacia arriba.

Ahora podemos sumar normalmente las dos componentes horizontal y vertical por separado para obtener la fuerza resultante en cada dirección.

Suma de fuerzas horizontales: Suma de fuerzas hacia la derecha = 50 N - 34.64 N ≈ 15.36 N hacia la derecha

Suma de fuerzas verticales: Suma de fuerzas hacia arriba = 30 N + 20 N ≈ 50 N hacia arriba

Para determinar la fuerza resultante podemos utilizar el teorema de Pitágoras.

Fuerza resultante =  $\sqrt{(15.36^2 + 50^2)} \approx \sqrt{236.66} \approx 15.39 \text{ N}$

Y podemos encontrar el ángulo de la fuerza resultante con respecto a la horizontal utilizando la tangente inversa:

Ángulo =  $\tan^{-1}(50 \text{ N} / 15.36 \text{ N}) \approx 73.74^\circ$

Por lo tanto, la fuerza resultante es de aproximadamente 15.39 N, y forma un ángulo de aproximadamente 73.74 grados con la horizontal, en la dirección hacia arriba y hacia la derecha.

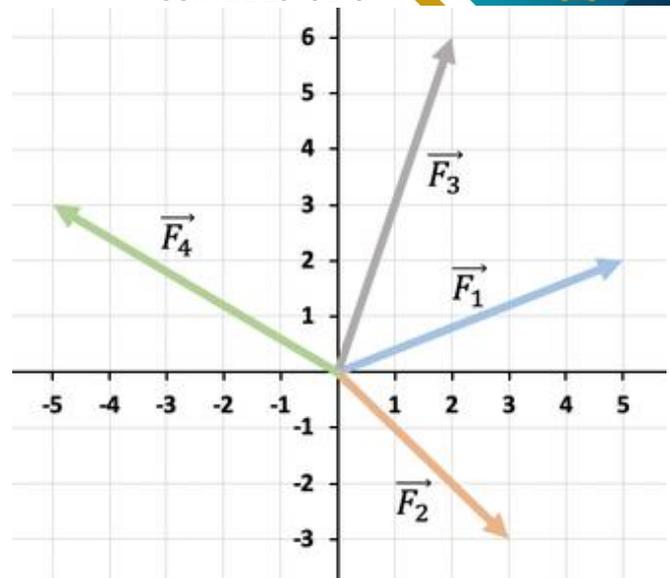


Figura 12

Fuerzas coplanares.

<https://www.ingenierizando.com/dinamica/fuerza-resultante/>

## 3.2. Sistemas de fuerzas coplanares distribuidas

Los sistemas de fuerzas coplanares distribuidas se refieren a configuraciones de fuerzas que actúan en un mismo plano, pero en lugar de estar concentradas en puntos específicos, están distribuidas a lo largo de una región continua. Estas fuerzas pueden ser variables en magnitud y dirección a lo largo de la región.

Algunos ejemplos comunes de sistemas de fuerzas coplanares distribuidas incluyen:

**Carga distribuida sobre una viga:** Cuando una carga se aplica a lo largo de una viga, como el peso de un objeto que descansa sobre ella o una carga uniformemente distribuida, las fuerzas resultantes actúan sobre la viga en puntos múltiples a lo largo de su longitud.

**Presión hidrostática:** Si hablamos de la presión de un fluido que está en reposo, como el agua en un tanque o un envase, se distribuye uniformemente. A lo largo de una superficie sumergida, esta presión distribuida crea

fuerzas que actúan perpendicularmente a la superficie.

**Fuerzas de rozamiento distribuidas:** Al deslizarse un objeto sobre una superficie se experimenta una fricción que puede variar a lo largo de la zona de contacto, dependiendo de varios factores, incluida la rugosidad de la superficie y el tipo de superficie. Estas fuerzas de fricción distribuidas pueden actuar a lo largo de la superficie en diferentes direcciones.



**Distribución de carga en un terreno:** En ingeniería civil, al analizar la estabilidad de una estructura sobre el suelo, se debe considerar cómo se distribuye la carga de la estructura sobre el terreno. Esta carga puede variar dependiendo de la forma y el peso de la estructura, así como de las características del suelo.

Para resolver problemas relacionados con sistemas de fuerzas coplanares distribuidas, se pueden utilizar métodos de integración y cálculo diferencial y encontrar el resultado de las fuerzas a lo largo de la región de interés. Además, se pueden aplicar principios de equilibrio y sumas de momentos para analizar cómo estas fuerzas afectan al objeto o estructura en consideración.

En resumen, los sistemas de fuerzas coplanares distribuidas son configuraciones de fuerzas que están sobre un mismo plano y están distribuidas a lo largo de una región continua, y son comunes en una variedad de contextos, desde la ingeniería civil hasta la mecánica de fluidos.

Si decimos que una carga por una unidad de longitud es constante y que se aplica una carga distribuida uniformemente sobre una viga de longitud  $L$ . Queremos calcular la fuerza total que resulta de esta carga distribuida sobre la viga.

Para resolver este problema, primero debemos crear la expresión matemática de la carga distribuida. (intensidad de la carga distribuida) sobre una viga sería  $W/L$  si su longitud es  $L$  y su carga total aplicada es  $W$ .

Podemos usar el concepto de momento para calcular la fuerza total resultante. La fuerza diferencial, si consideramos un elemento diferencial de longitud  $dx$  de la viga en alguna posición en el extremo,

La fuerza total resultante  $F$  sobre la viga se obtiene integrando estas fuerzas diferenciales a lo largo de la longitud de la viga, es decir, desde  $x = 0$  hasta  $x = L$ :

$$F = \int_0^L d \quad F = \int_0^L l w dx$$

$$F = LW \int_0^L d x$$

$$F = LW[x]$$

$$F = LW(L-0)$$

$$F = W$$

Este resultado es intuitivo ya que la carga distribuida uniformemente implica que la fuerza se distribuye de manera uniforme a lo largo de toda la longitud de la viga, y por lo tanto, la fuerza resultante es igual a la carga total aplicada en el mismo.

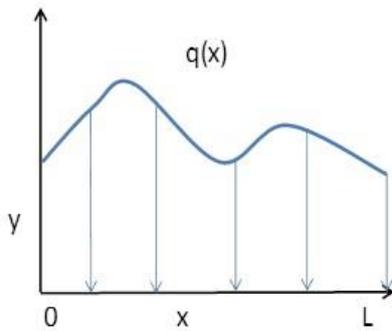


Figura 12  
Fuerzas coplanares distribuidas.  
<https://www.elrincondelingenero.com/Fuerzas+distribuidas>

Los apéndices externos de los insectos, como patas, antenas y alas, son cruciales para su

### 3.3. Equilibrio

En física, el estado de equilibrio se define como cuando un objeto o un sistema no experimenta ningún cambio en su movimiento traslacional o rotacional. En otras palabras, todas las fuerzas y torques que están sobre el objeto se mueven entre sí en un estado de equilibrio, lo que significa que no hay aceleración.

El equilibrio estático, el equilibrio dinámico y el equilibrio neutral son los tres tipos principales de equilibrio. Cada tipo de equilibrio describe diferentes circunstancias en las que las fuerzas y los momentos influyen en un objeto o sistema.

#### Equilibrio estático:

Un objeto o sistema no se acelera cuando está en equilibrio estático. Esto implica que al sumar todas las fuerzas o torques que actúan sobre un cuerpo u objeto en un cierto sistema es igual a cero.

En ausencia de movimiento, ya sea traslacional o rotacional, se conoce como equilibrio estático.

Por ejemplo, una silla que se queda sentada en el suelo o una viga que se apoya horizontalmente en dos puntos y no se mueve.



Aquí tienes algunos ejemplos comunes de equilibrio estático:

Un libro en una mesa: Un libro colocado sobre una mesa se encuentra en equilibrio estático porque la fuerza gravitatoria que actúa sobre el libro es igual y opuesta a la fuerza normal que ejerce la mesa.

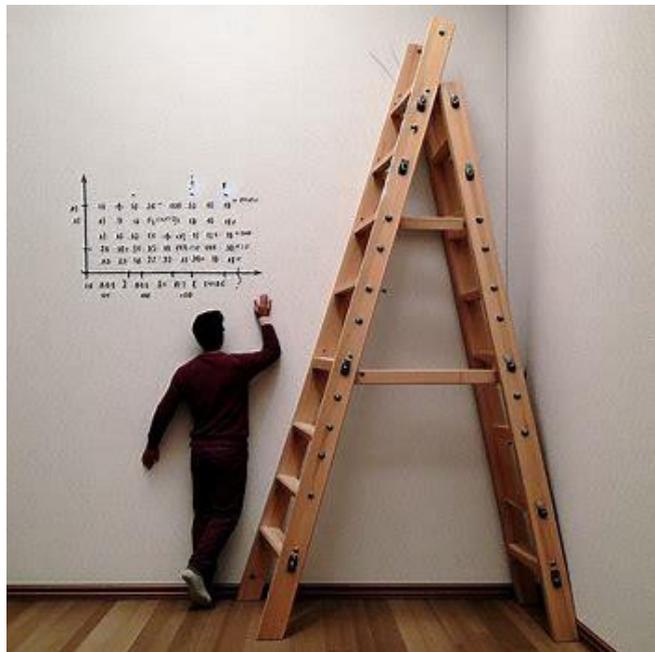
Una figura de un juguete en una superficie plana: Si una figura estática (como una muñeca o una figura de acción) se coloca sobre una superficie plana y no se mueve, está en equilibrio estático.

Un objeto en un péndulo en reposo: Cuando un péndulo está colgado y se encuentra en su posición más baja, no se mueve. En este punto, todas las fuerzas (gravedad y tensión) están equilibradas.

Un triángulo de fuerzas: En la física, se puede representar una situación en equilibrio estático como un triángulo de fuerzas en el que tres fuerzas actúan en un punto y se equilibran entre sí.

Una estructura arquitectónica: Edificios y puentes en su estado de reposo se encuentran en equilibrio estático, donde las fuerzas de compresión y tensión se equilibran.

Una escalera apoyada contra la pared: La escalera se mantiene en equilibrio estático cuando la fuerza de fricción en la base y la presión normal de la pared contrarrestan su peso.



Un carro detenido en una pendiente: Si un carro está en una pendiente y no se mueve, está en equilibrio debido a la fricción que contrarresta la componente del peso del carro que actúa a lo largo de la pendiente.

Un objeto equilibrado en un punto de apoyo: Como un balancín, donde ambos lados están en equilibrio y no se mueve hacia abajo ninguno de los lados.

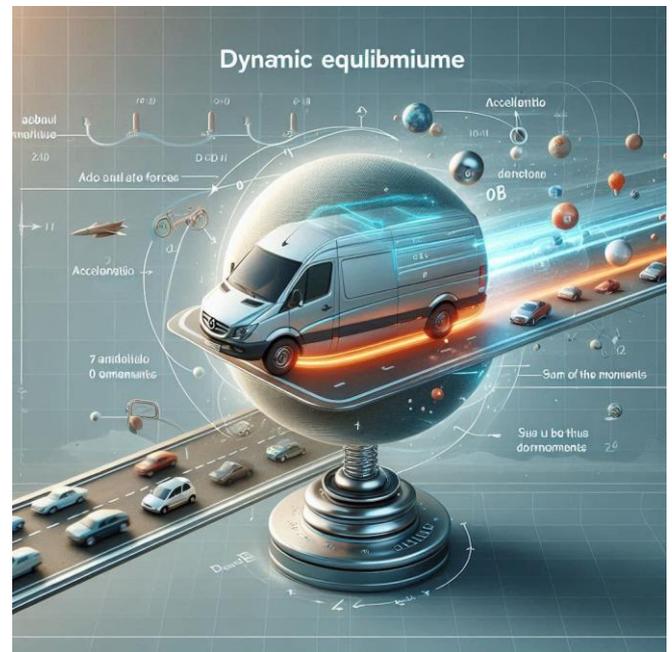
**Equilibrio dinámico:**

Un objeto o sistema va a una misma velocidad sin aceleración en un estado de equilibrio dinámico.

El movimiento de un objeto o sistema es constante y no varía en medidas ni dirección a pesar de estar en movimiento.

Al sumar todas las fuerzas que están actuando en un objeto debe ser igual a cero, también la sumatoria de los momentos para poder lograr el equilibrio dinámico.

Un móvil que va a una una velocidad constante por una carretera recta y nivelada, por ejemplo.



Aquí tienes algunos ejemplos de equilibrio dinámico:

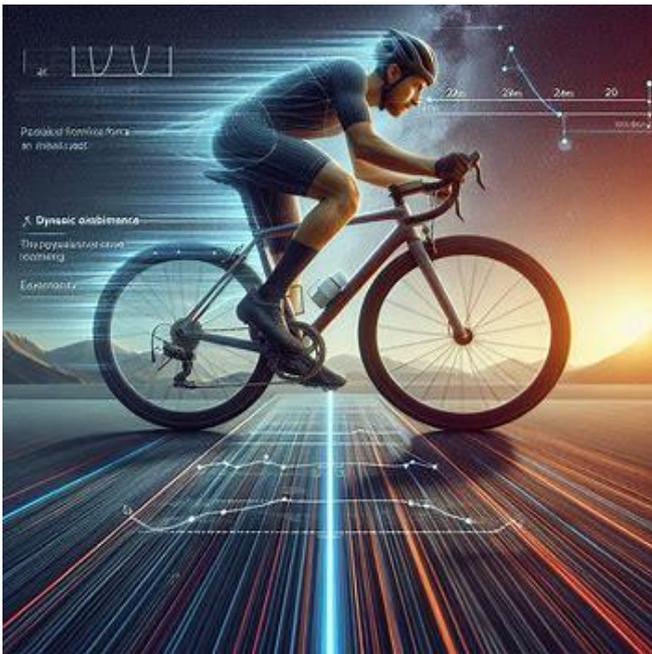
Un automóvil en movimiento a velocidad constante: Si un automóvil viaja en línea recta y a una velocidad constante, está en equilibrio dinámico. Las fuerzas que actúan sobre él, como la fricción del aire y la resistencia de la carretera, se equilibran con la fuerza del motor.

Un avión volando a altitud constante: Un avión que vuela a una altura y velocidad constantes está en equilibrio dinámico. La sustentación generada por sus alas equilibra el peso del avión, mientras que la fuerza del motor equilibra la resistencia del aire.

Una persona que camina en línea recta a velocidad constante: Cuando una persona camina sin acelerar ni frenar, las fuerzas de fricción con el suelo se equilibran con las fuerzas que la persona ejerce al caminar.

Un barco navegando a velocidad constante en el agua: Si un barco se mueve a una velocidad constante en una dirección determinada, la propulsión del motor se equilibra con la resistencia del agua y otros factores.

Un ciclista pedaleando a velocidad constante: Un ciclista que mantiene una velocidad uniforme en una carretera recta está en equilibrio dinámico. La fuerza del pedaleo se equilibra con la resistencia del aire y la fricción de las ruedas con el suelo.



Un péndulo oscilante en su posición media: Cuando un péndulo pasa por su posición media (punto más bajo) a una velocidad constante, está en un estado de equilibrio dinámico en ese instante, ya que la fuerza de gravedad es compensada por la tensión del hilo.

**Equilibrio neutral:**

Un estado de equilibrio neutral es cuando un objeto o sistema no experimenta cambios en su movimiento traslacional o rotacional, pero puede experimentar cambios internos o externos.

Las fuerzas y los torques pueden no ser cero en este estado, su suma es tal que no provoca

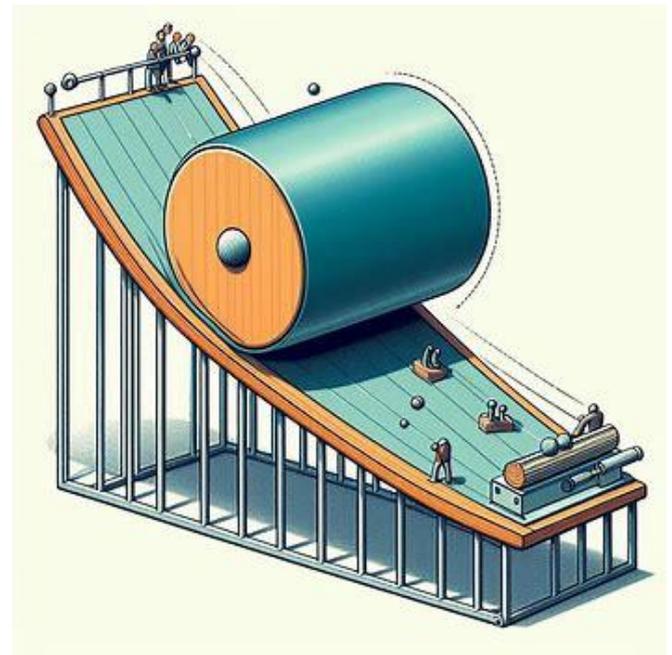
un cambio observable en el movimiento del objeto o sistema.

El equilibrio térmico, en el que no hay flujo neto de calor entre dos cuerpos a temperaturas diferentes, es un ejemplo común de equilibrio neutral. Puede haber intercambio de calor entre los cuerpos, aunque no hay un cambio neto de temperatura.

Algunos ejemplos de equilibrio neutral:

Una esfera sobre una superficie plana: Si colocas una esfera en una mesa y le das un pequeño empujón, la esfera rodará y se detendrá en un nuevo lugar. No volverá a la posición original por sí sola, lo que indica equilibrio neutral.

Un cilindro en un plano inclinado: Si un cilindro se coloca en un plano inclinado y está en equilibrio, al soltarlo se moverá hacia abajo, y no regresará a su posición original.



Un libro colocado en una mesa: Si un libro está equilibrado en la punta de la mesa y se le empuja ligeramente para que se caiga, no regresará a su lugar original. Esto es un ejemplo de equilibrio neutral.

### 3.4. Momento o torque



Figura 14

Condiciones de equilibrio.

<https://sicami.com/article/informacion-tecnica-y-curiosidades/fuerzas-sobre-el-pedal>

Al momento de una fuerza o torque se la conoce como la medición de la tendencia entre la fuerza aplicada para girar un objeto desde un punto.

Al resultado de la fuerza aplicada sobre un punto de rotación del eje y por una distancia se le llama momento o torque, para efectos de cálculos tenemos la siguiente fórmula:

$$M = F \cdot d$$

Momento = Fuerza  $\times$  Distancia perpendicular al eje de rotación.

En el sistema internacional el momento o torque se mide en newton por metro (Nm)

El cálculo del momento es directo si la fuerza se aplica perpendicularmente a la pieza de palanca (la distancia desde la aplicación de la fuerza hasta el eje de rotación). También se aplica la fuerza y el pulgar apunta en dirección del momento.

#### Ejemplos de Momento o Torque

**Llave inglesa:** Cuando utilizas una llave inglesa para aflojar un tornillo, estás aplicando un torque. La longitud de la llave determina el brazo de palanca, y la fuerza

que aplicas genera un torque que puede mover el tornillo.

**Puerta:** Al empujar una puerta cerca de sus bisagras versus empujarla en el extremo, el torque generado es menor cerca de las bisagras debido a la menor distancia al eje de rotación. Por ello, es más fácil abrir la puerta empujando en el borde.

**Rueda de bicicleta:** Cuando pedaleas, la fuerza que aplicas al pedal genera un torque que hace que la rueda gire.

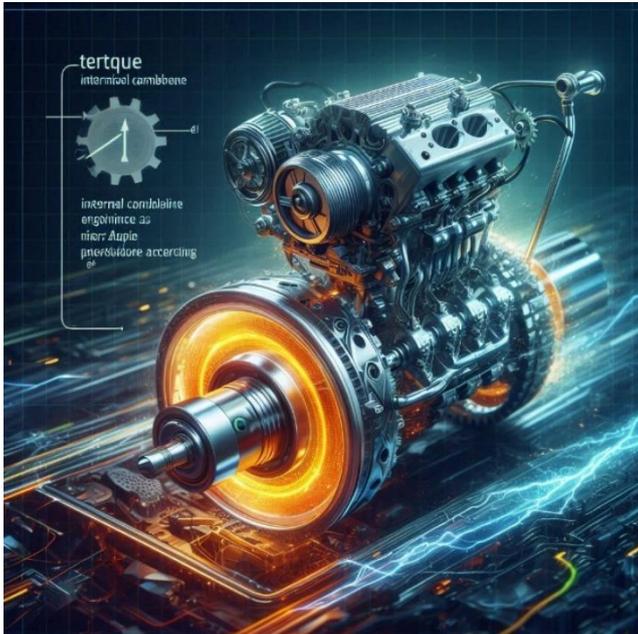
**Giro de un volante:** Al girar un volante, la fuerza que se aplica en el borde produce un torque que hace girar el eje del volante.

El torque es una medida importante en la estática y la dinámica, y es fundamental para comprender cómo se aplican y se distribuyen las fuerzas en sistemas físicos, como palancas, poleas, engranajes y máquinas en general.

El momento o el torque se utiliza en una variedad de campos, incluidos la física, la ingeniería y otros campos. Algunas de las aplicaciones más utilizadas son las siguientes:

**Mecánica automotriz:** En el funcionamiento de los motores de combustión interna y

eléctricos, el tiempo es crucial. El término "torque" se refiere a la capacidad de un motor de combustión interna para aplicar fuerza rotativa a un eje. El torque del motor eléctrico determina la capacidad de aceleración de un vehículo eléctrico.



**Ingeniería mecánica:** El torque se utiliza para diseño y construcción de elementos de máquinas y calcular la resistencia de ellos mismo. Por ejemplo, cuando se planifican puentes y estructuras, se deben tener en cuenta los momentos para asegurarse de que la estructura pueda soportar las cargas aplicadas sin colapsar.

**Mecánica de fluidos:** La mecánica de fluidos es una disciplina esencial que proporciona las herramientas necesarias para comprender y predecir el comportamiento de los fluidos en una variedad de contextos. Su estudio es fundamental en diversas industrias y áreas de investigación, impactando el desarrollo tecnológico y la comprensión de procesos naturales.

El torque se usa en mecánica de fluidos para trazar el movimiento de los fluidos y calcular la potencia necesaria para bombear líquidos a través de tuberías y conductos.

**Dinámica de cuerpos rígidos:** El momento se usa en la dinámica de cuerpos rígidos para estudiar el movimiento de objetos que rotan alrededor de un eje. Por ejemplo, el tiempo se utiliza para calcular la aceleración angular de una rueda que que esta girando alrededor de su eje.

**Biomecánica:** En biomecánica, el momento se utiliza para estudiar el movimiento humano y animal. Por ejemplo, el momento se utiliza para analizar la biomecánica de la marcha y el movimiento de las articulaciones.

**Industria manufacturera:** En la fabricación y la producción industrial, el momento se utiliza para controlar la velocidad y la precisión de las máquinas y herramientas, como tornos, fresadoras y robots industriales.

**Ingeniería aeroespacial:** En la ingeniería aeroespacial, el momento se utiliza para calcular la capacidad de maniobra de aeronaves y vehículos espaciales. El momento también se utiliza para controlar la orientación y la estabilidad de los vehículos durante el vuelo.



### Ejercicio 1:

Un punto A apoya horizontalmente una barra homogénea de 2 metros de longitud y 4 kg de

masa. Un elemento de 1 kg está ubicado a 1 metro del extremo izquierdo de una barra. ¿Cuál es la cantidad total de torque ejercida sobre el punto A?

Solución:

La fuerza perpendicular (F) se multiplica por la distancia en punto de rotación para obtener el momento ( $\tau$ ). En este caso, el punto A es el punto de rotación.

El torque debido al objeto de 1 kg:  $\tau_1 = F_1 * r_1 = (1 \text{ kg} * 9.8 \text{ m/s}^2) * 1 \text{ m} = 9.8 \text{ Nm}$

El torque debido al peso de la barra:  $\tau_2 = F_2 * r_2 = (4 \text{ kg} * 9.8 \text{ m/s}^2) * (2 \text{ m} / 2) = 39.2 \text{ Nm}$

El torque total sobre el punto A es la suma de estos torques:  $\tau_{\text{total}} = \tau_1 + \tau_2 = 9.8 \text{ Nm} + 39.2 \text{ Nm} = 49 \text{ Nm}$

**Ejercicio 2:**

Un péndulo de 1 metro de longitud consta de una masa de 0.5 kg en su extremo. ¿Cuál es el torque total sobre el punto de suspensión cuando el péndulo se encuentra en un ángulo de 30 grados con respecto a la vertical?



Solución:

El producto del componente perpendicular de la fuerza y la longitud del brazo del péndulo es el momento por la acción de la fuerza giratoria.

La perpendicular a la fuerza gravitatoria es  $F = m * g * \cos(\theta)$ , donde  $\theta$  es el ángulo con la vertical.

$\tau = F * r = (m * g * \cos(\theta)) * r = (0.5 \text{ kg} * 9.8 \text{ m/s}^2 * \cos(30^\circ)) * 1 \text{ m}$

Usando  $\cos(30^\circ) = \sqrt{3} / 2$ :

$\tau = (0.5 \text{ kg} * 9.8 \text{ m/s}^2 * \sqrt{3} / 2) * 1 \text{ m} \approx 4.25 \text{ Nm}$

Por lo tanto, el torque total sobre el punto de suspensión es aproximadamente 4.25 Nm cuando el péndulo está a 30 grados con la vertical

**Ejercicio 3**

Se aplica una fuerza de 20 N en el extremo de una barra de 0.5 m de longitud, perpendicular a la barra. ¿Cuál es el torque generado en el punto de pivote?

**Solución:**

La fórmula para calcular el torque (T) es:

$T = r * F * \sin(\theta)$   
Donde:

- $r = 0.5 \text{ m}$  (longitud de la barra)
- $F = 20 \text{ N}$  (fuerza aplicada)
- $\theta = 90^\circ$  (ángulo entre la barra y la fuerza, ya que la fuerza es perpendicular)

Dado que  $\sin(90^\circ) = 1$ , podemos simplificar la fórmula:

$T = 0.5 \text{ m} * 20 \text{ N} * 1 = 10 \text{ Nm}$

## CUESTIONARIO CAPÍTULO III

**¿Cuál es el objetivo principal de la estática en la física?**

- A. Investigar sistemas que están en movimiento.
- B. Investigar sistemas que están en equilibrio.
- C. Investigar la aceleración de las cosas.
- D. Investigar la velocidad de las cosas.

**¿Cuáles son las condiciones que deben cumplirse para que un objeto esté en equilibrio estático?**

- A. El total de todas las fuerzas es igual a cero
- B. El total de todas las fuerzas debe ser dos.
- C. El objeto debe moverse.
- D. El objeto debe tener una aceleración constante.

**¿Qué instrumento se utiliza en estática para identificar las fuerzas sobre un elemento?**

- A. Diagrama de cuerpo libre D.C.L.
- B. Gráfico de velocidad.
- C. Tabla de fuerzas.
- D. Diagrama de flujo.

**¿Qué relación tiene la primera ley de newton con la estática?**

- A. El equilibrio estático implica decir que un elemento en reposo permanece en reposo y uno en movimiento seguirá en movimiento a una velocidad constante a excepción que alguna fuerza actúe sobre él.
- B. Un objeto en movimiento experimentará una aceleración simétrica a una fuerza aplicada sobre él. La aceleración es igual a la de un objeto estático.
- C. Si un objeto está en reposo y no hay fuerza que actúe, permanecerá en reposo.
- D. Un elemento en movimiento seguirá moviendo a velocidad constante.

**¿Cuáles son los conjuntos de fuerzas coplanares simultáneas?**

- A. Sistemas de fuerzas en varios planos.
- B. Sistemas de fuerzas que se intersectan en el mismo plano.
- C. Sistemas de fuerzas que actúan en paralelo.
- D. Sistemas de fuerzas en un plano inclinado.

**¿Qué implica que un sistema de fuerzas coplanares esté en equilibrio?**

- A. El total de todas las fuerzas no es igual a cero.



- B. La suma de todas las fuerzas vectoriales es igual a cero.
- C. Las magnitudes de las fuerzas varían.
- D. Las fuerzas operan en múltiples direcciones.

**¿Cómo puedo calcular el momento o el torque?**

- A. Una fuerza empleada.
- B. Una distancia del punto de aplicación de la fuerza hasta el punto de rotación es perpendicular.
- C. El ritmo del objeto.
- D. El ritmo del objeto.

**En el Si ¿cuál es la unidad de medida del momento o del torque?**

- A. Newton (N).
- B. Metro (m).
- C. Newton-metro (Nm).
- D. Kilogramo (kg).

**¿Qué es el torque?**

- A. Una fuerza que se aplica a algo.
- B. La medida de la aplicación de la fuerza en un punto y una distancia
- C. La velocidad angular de una cosa.
- D. El tamaño de un objeto.

**¿Cómo se calcula el torque?**

- A. El producto de la fuerza perpendicular a la distancia de la aplicación
- B. Sumando la fuerza aplicada y la distancia perpendicular
- C. Dividir la fuerza aplicada por la distancia perpendicular.
- D. Restando fuerza aplicada y distancia perpendicular



# 04

## DINÁMICA

---

La dinámica es un campo muy importante de la física la cual estudia el movimiento de los cuerpos u objetos y las causas que lo producen. En otras palabras, la dinámica estudia cómo los cuerpos reaccionan ante las fuerzas que los afectan.

Podemos ver la dinámica desde el movimiento de los planetas y partículas pequeñas, la dinámica se aplica a una variedad de situaciones. Además, es esencial en áreas como la ingeniería, la biomecánica y la aerodinámica, donde las leyes de Newton se utilizan para diseñar y analizar sistemas mecánicos y físicos.

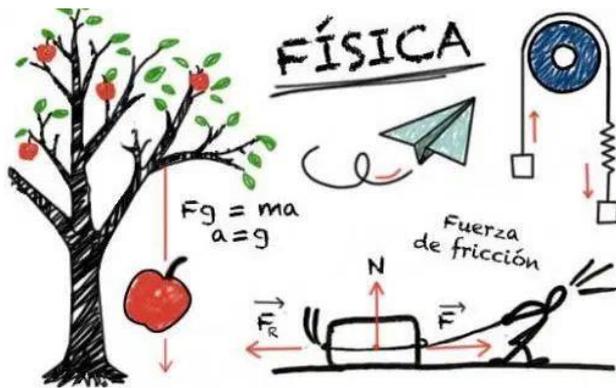


Figura 15  
Aplicación de la dinámica.  
<https://www.pinterest.es/pin/751256781576645078/>

## 4.1. Fuerzas en la naturaleza

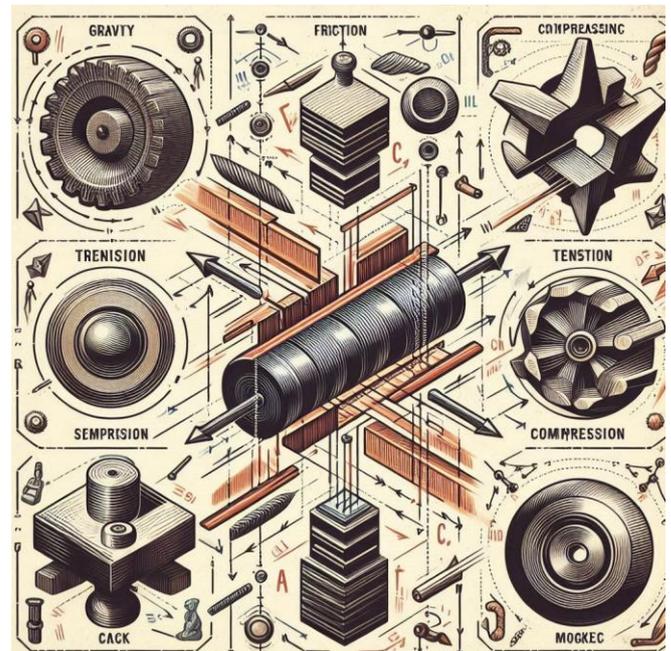
Una fuerza es una magnitud física que guía la descripción de dos objetos o sistemas físicos que pueden modificar la forma o movimiento de un objeto. Al aplicar una fuerza se ejerce una presión para que cualquier elemento se mueva y cambie de dirección. Aquí hay algunos puntos de fuerza importantes:

1. Magnitud: La fuerza tiene magnitud y dirección. En el SI los newtons (N) son la unidad utilizada para representar el tamaño de la fuerza. Un vector que indica hacia dónde se aplica dicha

fuerza representa la dirección de la fuerza.

2. Tipos de fuerzas: La fuerza nuclear la electromagnética y la gravedad son algunos de los tipos de fuerzas naturales. Cada tipo de fuerza tiene sus propias características y actúa en contextos y escalas distintos.

## 4.2. Tipos de fuerzas



La naturaleza tiene muchas clases de fuerzas, cada una con sus propias características y efectos sobre los objetos o sistemas que afecta. Aquí mostramos los tipos de fuerzas más importantes y útiles:

**Fuerza Gravitatoria:** Este tipo de fuerza se produce entre dos elementos de gran masa, es la responsable de mantener a los planetas en la órbita alrededor del sol de atraer los objetos hacia la tierra.

**Fuerzas electromagnéticas:** La fuerza eléctrica y la magnética son dos de las cuatro fuerzas naturales fundamentales. La formación de campos magnéticos y la atracción y repulsión entre cargas eléctricas son el resultado de la fuerza electromagnética. Las leyes del

electromagnetismo de Maxwell describen esta fuerza.

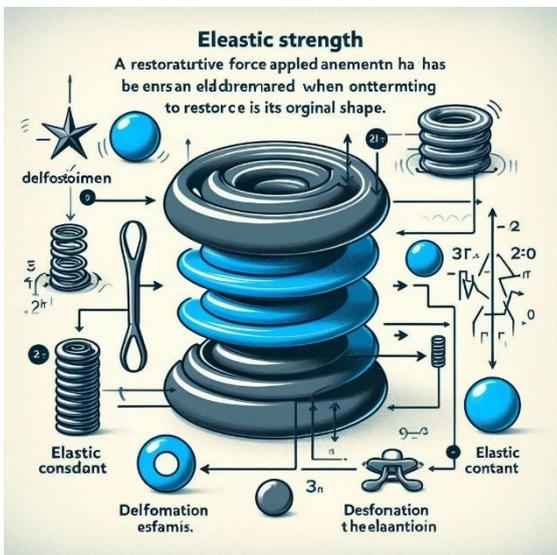
**Fuerza de fricción:** Esta fuerza es aquella que se opone al movimiento cuando dos superficies están en contacto el rozamiento puede ser cinético cuando los elementos se mueven. La transformación de la energía cinética en calor y la resistencia al movimiento dependen de la fricción.

**Fuerza normal:** Este tipo de fuerza es aquella que aparece cuando un objeto esta sobre una superficie, dicha superficie genera una fuerza perpendicular, pero en dirección opuesta a la fuerza gravitatoria.

**Tensión:** Esta fuerza se transmite a través de una cuerda o cable u objetos similares. La tensión tiene la misma magnitud en cada punto a lo largo del objeto.

**Fuerza de contacto:** Esta fuerza se produce al entrar en contacto físico dos elementos . Esto incluye las fuerzas normales, las fuerzas de fricción y cualquier otra fuerza que surge de la interacción entre superficies de contacto.

**Fuerza elástica:** Es una fuerza restauradora que se aplica sobre un elemento que se ha deformado elásticamente, como un resorte o un elastómero, cuando se intenta restaurar su forma original. el tamaño de la fuerza elástica depende principalmente de la constante elástica y la deformación del elemento.



## Fórmulas

$F = \text{Fuerza [N]}$	$P = \text{Peso [N]}$
$F = m * a$	$P = m * g$
$a = \text{aceleración } [\frac{m}{s^2}]$	$g = \text{gravedad } [9,8 \frac{m}{s^2}]$
$m = \text{masa [Kg]}$	
N[ Newton]	

## Ejercicio 1:

Si una fuerza de 20 N actúa sobre un cuerpo y alcanza una aceleración de 2,5 m/s,

- ¿Cuál es la masa del cuerpo?
- ¿Con la misma fuerza, la aceleración que alcanzara otro cuerpo con 0.5 de la masa del primero?

Datos

$$F = 20N$$

$$a = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

$$m = ?$$

a)

$$F = m * a$$

$$\frac{F}{a} = m$$

$$m = \frac{20N}{2,5 \frac{m}{s^2}}$$

$$m = 8 \text{ kg}$$

b)

$$a = ?$$

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$F = 20N$$

$$F = m * a$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{20 \text{ N}}{4 \text{ kg}}$$

$$a = 5 \frac{m}{s^2}$$

**Ejercicio 2:**

El joven que organiza los productos en los estantes del supermercado levanta verticalmente una bolsa de arroz de 3.100 kg. ¿Cuál es la fuerza realiza dicho joven?

Datos:

$$g = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

$$m = 3\ 100\ g * \frac{1\ kg}{1\ 000\ g}$$

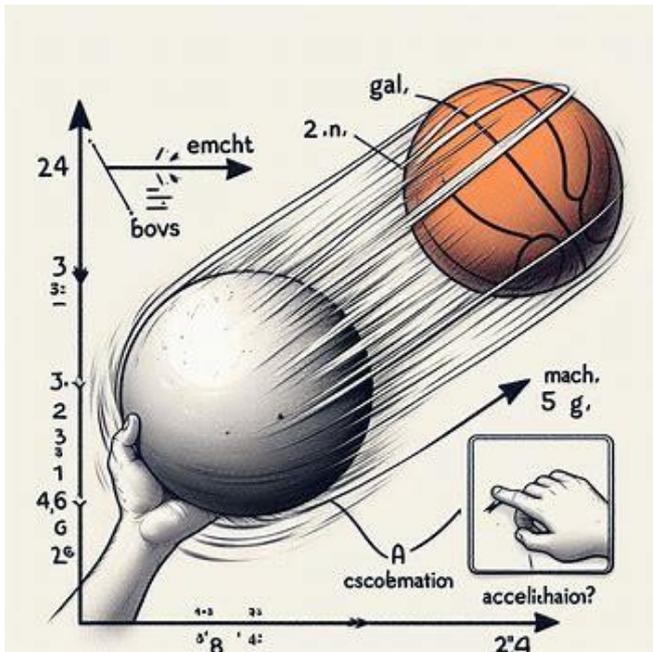
$$m = 3,1\ kg \quad F=m*g$$

$$F = 3,1kg * 9,8 \frac{m}{s^2}$$

$$F = 30,38\ N$$

**Ejercicio 3:**

Si un balón de 5 g de masa es lanzado con una fuerza de 2 N. ¿Qué aceleración alcanza?



$$m = 5\ g * \frac{1\ kg}{1000\ g} = 5 \times 10^{-3} kg = 0,005\ kg$$

$$F = 2\ N$$

$$a = ?$$

$$F = m * a$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{2\ N}{(5 \times 10^{-3} kg)}$$

$$a = 400 \frac{m}{s^2}$$

**Ejercicio 4:**

Si tiene una aceleración de 1,2 km/s y una fuerza de 4,5 N sobre el suelo, un saltamontes puede saltar entre 20 y 30 veces su propio peso. ¿Cuál es la cantidad de peso del saltamontes?

Datos:

$$a = 1,2 \frac{Km}{s^2} * \frac{1000\ m}{1\ Km} = 1\ 200 \frac{m}{s^2}$$

$$F = 4,5\ N$$

$$m = ?$$

$$F = m * a$$

$$m = \frac{F}{a}$$

$$m = \frac{4,5\ N}{1\ 200 \frac{m}{s^2}}$$

$$m = 3,75 * 10^{-3}\ Kg$$

**Ejercicio 5:**

Un carro de control remoto que parte del reposo y tiene una masa de 15kg, recorre una distancia de 6 m en 25 segundos. ¿Qué fuerza ejerce el motor para que el carro pueda moverse?

Datos:

$$m = 1,5\ Kg$$

MRUV

$$d = 6m$$

$$V_0 = 0 \frac{m}{s}$$

$$t = 25s$$

$$d = V_0 * t + 0.5at^2$$

$$d = 0.5at^2$$

$$2d = at^2$$

$$\frac{2d}{t^2} = a$$

$$a = \frac{2 * (6m)}{(25s)^2}$$

$$a = 0,02 \frac{m}{s^2} = 0,0192$$

$$F = ?$$

$$F = m * a$$

$$F = 1,5 Kg * 0,02 \frac{m}{s^2}$$

$$F = 0,03 N$$



### 4.3. Leyes de newton

En física existen tres principios fundamentales que describen el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre los mismos estos principios se los conoce como las leyes de newton. Isaac Newton las desarrolló y son las más importantes para comprender la dinámica de los sistemas físicos. Las tres leyes de Newton son:

1. Primera ley de newton: Ley de la inercia En matemáticas, se puede representar como:  $\sum F=0$  Donde la sumatoria de fuerzas que afectan al objeto es  $\sum F$ .
2. La segunda ley de Newton,  $F=m*a$ . según esta ley la fuerza es directamente proporcional a la masa y la aceleración.
3. Tercera ley de newton: principio de la acción reacción, es decir cuando un elemento ejerce una fuerza sobre otro elemento este segundo ejerce una fuerza de igual magnitud sobre el primero pero en dirección opuesta.

En física, estas leyes de Newton son importantes y se aplican a una variedad de situaciones, desde cómo se mueven los cuerpos celestes en el espacio hasta cómo se comportan los objetos a escala microscópica.

#### Ejercicio 1:

Un cuerpo con una masa de doce kilogramos esta sobre una superficie rugosa horizontal y tiene un coeficiente de rozamiento de 0.8 ¿Calcular la aceleración del cuerpo al aplicar una fuerza de 200N?

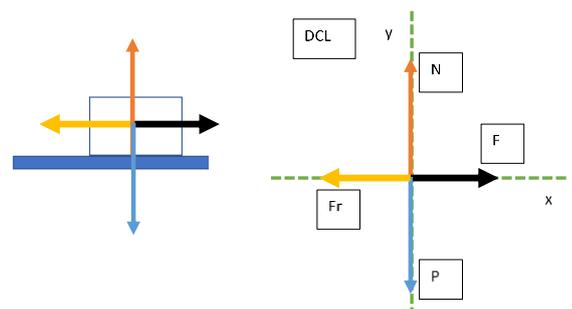
Datos:

$$m = 12kg$$

$$\mu = 0,8 \text{ (coeficiente de rozamiento)}$$

$$a = ?$$

$$F = 200 N$$



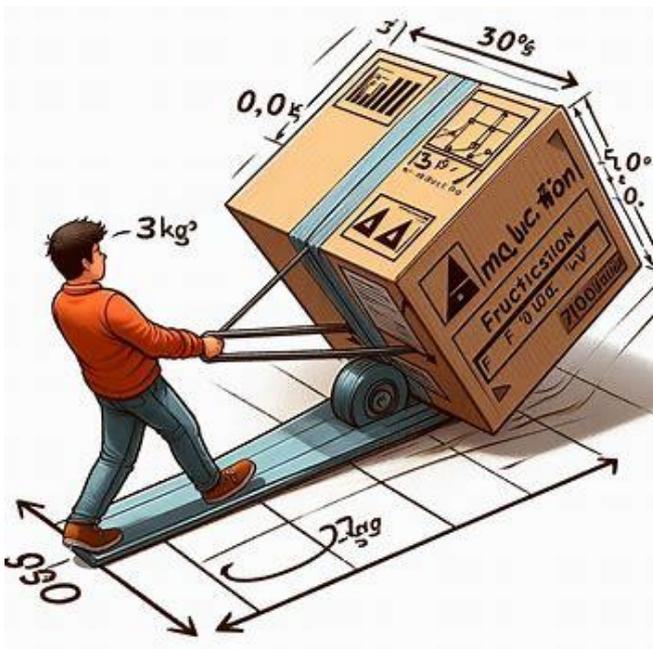
¿Qué fuerzas actúan sobre cada eje?

Sobre que eje se da el movimiento (En el eje donde hay movimiento se iguala a  $m \cdot a$ )

EJE Y	EJE X
$\sum Fy = 0$	$\sum Fx = m \cdot a$
$N - P = 0$	$-Fr + F = m \cdot a$
$N = P$	$\frac{-Fr + F}{m} = a$
$N = m \cdot g$	$\frac{-94,08N + 200 N}{12 Kg} = a$
$N = 12 kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}$	$\frac{N}{kg} = \frac{kg \frac{m}{s^2}}{kg} =$
$N = 117,6 N$	$a = 8,82 \frac{m}{s^2}$
$Fr = \mu \cdot N$	
$Fr = 0,8 \cdot 117,6 N$	
$Fr = 94,08 N$	

**Ejercicio 2:**

Una persona mueve una caja arrastrando por el piso con una fuerza que forma un ángulo de  $30^\circ$ , calcular la fuerza que debe aplicar si la caja pesa 500kg y tiene un coeficiente de rozamiento de 0.4 .



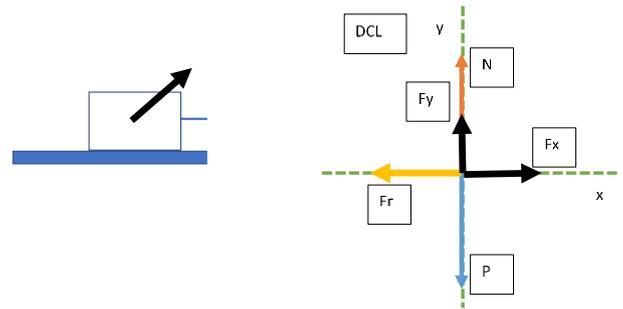
Datos:

$F = ?$

$m = 500 Kg$

Velocidad es constante ( $a=0$ )

$\mu = 0,4$



$Fx = F \cdot \cos 30^\circ$

$Fy = F \cdot \sin 30^\circ$

EJE Y
$\sum Fy = 0$
$+N - P + Fy = 0$
$+N = P - Fy$
$N = m \cdot g - F \cdot \sin 30^\circ$
$N = (500kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}) - F \cdot \sin 30^\circ$
$N = 4900N - 0,5 F$
$Fr = \mu \cdot N$
$Fr = 0,4 \cdot (4900N - 0,5 F)$
$Fr = 1960N - 0,2F$

**EJE X**

$\sum Fx = 0$

$-Fr + Fx = 0$

$-(1960N - 0,2F) + F \cdot \cos 30^\circ = 0$

$-1960N + 0,2F + 0,86F = 0$

$-1960N + 1,06F = 0$

$1,06F = 1960 N$

$$F = \frac{1\,960\text{ N}}{1,06}$$

$$F = 1\,849,05\text{ N}$$

Enunciado: Un objeto en reposo permanecerá en reposo y un objeto en movimiento continuará en movimiento a una velocidad constante en línea recta, a menos que actúe sobre él una fuerza neta externa.

## Aplicaciones

### Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia)

**Transporte:** Cuando un coche acelera, los pasajeros sienten que son empujados hacia atrás en sus asientos debido a la inercia. Si el coche frena repentinamente, los pasajeros son empujados hacia adelante.

**Juguetes:** Un balón de fútbol que se encuentra en el suelo permanecerá en reposo hasta que un jugador le dé una patada. Una vez que fue pateado, seguirá rodando hasta que el rozamiento con el suelo y otros factores lo detengan.

### Segunda Ley de Newton (Ley de Fuerza y Aceleración)

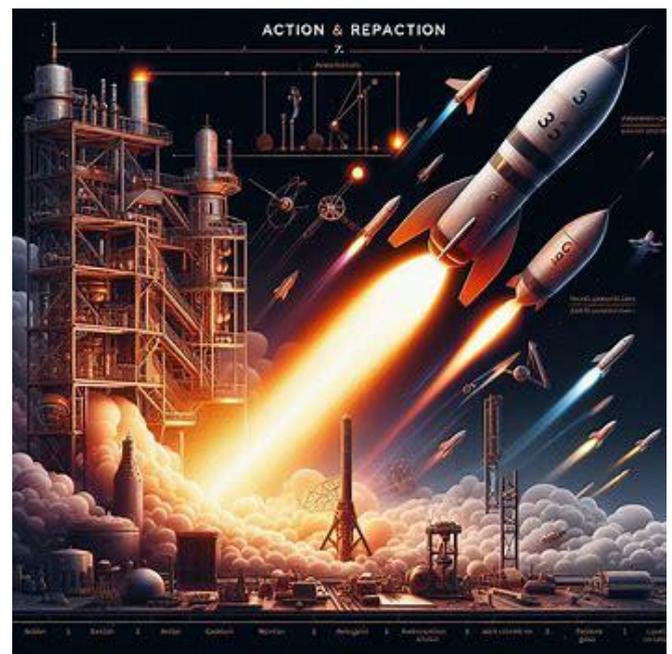
**Cálculo de Fuerzas en el Deporte:** Un jugador de baloncesto que salta puede calcular la cantidad de fuerza que necesita aplicar para alcanzar una altura específica, utilizando su peso (masa) y la altura deseada para determinar la aceleración necesaria.

**Ingeniería Automotriz:** Al diseñar vehículos, los ingenieros utilizan la segunda ley de Newton para determinar cómo diferentes fuerzas (como el empuje del motor y la resistencia del aire) afectarán la aceleración del vehículo. Por ejemplo, para calcular la fuerza requerida para acelerar un coche de 1000 kg a una velocidad de 20 m/s en 5 segundos.

**Simulaciones de Choques:** En la ingeniería de seguridad, se utilizan simulaciones basadas en la segunda ley de Newton para analizar los efectos de colisiones en vehículos, ayudando a diseñar automóviles más seguros.

### Tercera Ley de Newton (Ley de Acción y Reacción)

**Propulsión de Cohetes:** Los cohetes funcionan expulsando gases hacia abajo a alta velocidad. La acción de los gases que salen provoca una reacción que empuja el cohete hacia arriba.



**Caminar:** Al caminar, tus pies ejercen una fuerza hacia abajo sobre el suelo y, a su vez, el suelo ejerce una fuerza igual y opuesta que impulsa tu cuerpo hacia adelante.

**Remo en un Barco:** Cuando un remero empuja el agua hacia atrás con un remo, el agua hace que el barco se desplace hacia adelante debido a la reacción.

### Ejemplos Prácticos Combinados

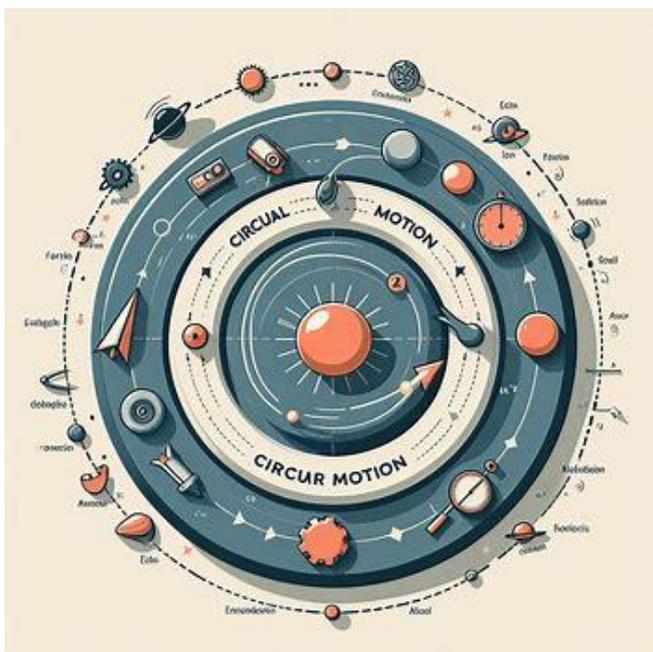
**Acceso a Diferentes Tortugas:** Considera un caso donde se empuja a una tortuga en un carro de mercado. La aplicación de una fuerza (acción) genera una aceleración (según la segunda ley), haciendo que la tortuga se desplace hasta que una fuerza de

fricción (también según la primera ley, deteniendo el movimiento) la haga parar. Si acabamos con una fuerza igual, veríamos que la tortuga se detiene.

Caída Libre: Al dejar caer un objeto, la gravedad ejerce una fuerza hacia abajo (segunda ley), mientras que el objeto tiene una inercia que hace que continúe en movimiento y al caer, experimenta resistencia del aire (primera ley). Esto provoca que la fuerza que actúa desde la gravedad y la resistencia (acción y reacción) sean equilibradas durante la caída libre.

## 4.4. Fuerzas del movimiento circular

El movimiento circular es un tipo de movimiento en el que un objeto se mueve a lo largo de una trayectoria circular. En este tipo de movimiento, varias fuerzas y conceptos juegan un papel fundamental. A continuación, se describen las fuerzas involucradas en el movimiento circular y algunos ejemplos relacionados.



### Fuerza Centrípeta

La fuerza centrípeta es la fuerza neta que actúa sobre un objeto en movimiento circular, que dirige el objeto hacia el centro de la trayectoria circular. Es lo que permite que un objeto no se desplace en línea recta, manteniéndolo en su trayectoria circular.

#### Fórmula:

La fuerza centrípeta ( $F_c$ ) se calcula mediante:

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

Donde:

- $m$  es la masa del objeto.
- $v$  es la velocidad tangencial del objeto.
- $r$  es el radio de la trayectoria circular.

## 2. Fuerzas que Producen Fuerza Centrípeta

La fuerza centrípeta puede ser proporcionada por diferentes tipos de fuerzas en función del contexto:

- **Fuerza de Tensión:** En un péndulo o un objeto colgado de una cuerda, la tensión en la cuerda proporciona la fuerza centrípeta.
- **Fuerza de Fricción:** En un coche que toma una curva, la fricción entre los neumáticos y el asfalto proporciona la fuerza centrípeta necesaria para evitar que el coche patine.
- **Fuerza Gravitacional:** En el caso de un satélite en órbita, la fuerza gravitacional entre el satélite y la Tierra actúa como la fuerza centrípeta que mantiene al satélite en su órbita.

### Aceleración Centrípeta

La aceleración centrípeta es la aceleración que experimenta un objeto en movimiento circular, dirigida hacia el centro de la

trayectoria. Se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

### Ejemplos de Movimiento Circular

#### Orbital de un Satélite:

Un satélite en órbita se mueve en un trayecto circular. La gravedad terrestre actúa como la fuerza centrípeta, manteniendo al satélite en esa órbita. La aceleración centrípeta es igual a la aceleración gravitacional en esa altitud.

#### Toma de Curvas en Automóviles:

Al tomar una curva, la fricción entre los neumáticos y la carretera proporciona la fuerza centrípeta necesaria. Si la velocidad del automóvil es demasiado alta o si la carretera está mojada, la fricción puede no ser suficiente, y el automóvil puede derrapar.

#### Péndulo:

En un péndulo simple, la tensión en la cuerda proporciona la fuerza centrípeta que mantiene la bola moviéndose en un arco circular.

### Consideraciones Importantes

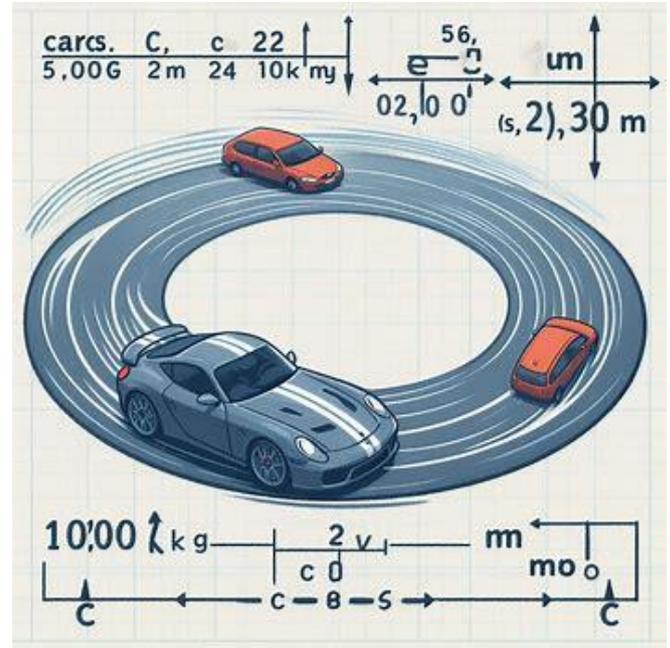
**Fuerza Gravitacional:** En el caso de movimientos en un campo gravitacional (como el caso de un satélite), la fuerza gravitacional actúa como una forma de fuerza centrípeta.

- **Velocidad y Radio:** Al aumentar la velocidad del objeto o disminuir el radio de la trayectoria, la fuerza centrípeta necesaria también aumenta.
- **Efecto de la Masa:** La masa del objeto influye directamente en la magnitud de la fuerza centrípeta requerida; una mayor masa necesitará una mayor

fuerza centrípeta para mantener el movimiento circular.

### Ejemplo Práctico

**Problema:** Un coche de 1000 kg está tomando una curva con un radio de 50 m a una velocidad de 20 m/s. Calcule la fuerza centrípeta que actúa sobre el coche.



#### Solución:

Usamos la fórmula de la fuerza centrípeta:

$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_c = \frac{(1000)(20)^2}{(50)}$$

$$F_c = 8000N$$

**Respuesta:** La fuerza centrípeta que actúa sobre el coche es de **8000 N**.

El movimiento circular involucra una serie de fuerzas y conceptos que son esenciales para comprender cómo se mueven los objetos en trayectorias circulares. Identificar y calcular estas fuerzas y su relación con la aceleración centrípeta es fundamental en la física y la ingeniería. Si deseas más información o ejemplos específicos sobre este tema, no dudes en preguntar.



## CUESTIONARIO CAPÍTULO IV

**¿Cuál es el enfoque principal de la dinámica?**

- A. Estudio de la electricidad
- B. Estudiar el movimiento y causas que lo producen
- C. Estudio de la química orgánica
- D. Estudio del clima atmosférico

**¿Qué magnitud describe la fuerza?**

- A. Longitud
- B. Masa
- C. Velocidad
- D. Interacción entre dos cuerpos o sistemas físicos

**¿Cuál de las opciones a continuación no es una fuerza?**

- A. Fuerza gravitatoria
- B. Fuerza electromagnética
- C. Fuerza sonora
- D. Fuerza de rozamiento

**¿Cuál es la característica principal de la fuerza normal?**

- A. Forma una paralela con la superficie.
- B. Está en forma perpendicular a la superficie de contacto.
- C. Contraria a la gravedad
- D. En dirección de la fuerza aplicada.

**¿Cuál es la fuerza que mantiene a los planetas en órbita alrededor del Sol?**

- A. Fuerza electromagnética
- B. Fuerza de gravedad
- C. Fuerza de fricción
- D. Fuerza normal

**En el Sistema Internacional de Unidades (SI), ¿cuál es la unidad utilizada para medir la fuerza?**

- A. Kilogramo
- B. Metro
- C. Newton
- D. Segundo

**¿Cuál de las siguientes opciones describe la Primera Ley de Newton?**

- A. Una acción provoca una reacción igual o opuesta.
- B. El producto de masa por aceleración es igual a fuerza.



- C. Si una fuerza externa no actúa sobre un objeto en movimiento, el objeto tiende a permanecer en movimiento.
- D. La suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es igual a cero.

**¿Qué describe la Segunda ley de newton?**

- A. En cada acción hay una reacción igual o opuesta
- B. La fuerza es igual a la masa por la aceleración
- C. El objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento si una fuerza externa actúa
- D. La suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es igual a cero

**¿Cuál de las siguientes opciones describe la tercera ley de newton?**

- A. Por cada acción hay una reacción igual o puesta
- B. La fuerza es igual al producto de la masa por la aceleración
- C. Un elemento en movimiento tiende a permanecer en movimiento a menos q actue una fuerza externa
- D. La suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es igual a cero

**¿Qué ecuación matemática, según la segunda ley de newton, representa la relación entre la fuerza, masa y aceleración?**

- A.  $F = m + a$
- B.  $F = m / a$
- C.  $F = m * a$
- D.  $F = m - a$



# SOLUCIONARIO

---



## CAPÍTULO I

**¿Cuál es el objetivo principal de la física según el texto?**

- A. Describir y predecir fenómenos naturales.
- B. Estudiar la historia de la ciencia.
- C. Investigar la literatura científica.
- D. Crear teorías sin aplicaciones prácticas.

**¿Cuál de las siguientes NO es una división de la física mencionada en el texto?**

- A. Mecánica.
- B. Geología.
- C. Termodinámica.
- D. Óptica.

**¿Qué se estudia en la física cuántica?**

- A. Fuerzas macroscópicas.
- B. Partículas subatómicas y fenómenos a escalas muy pequeñas.
- C. Fuerzas gravitatorias.
- D. Propiedades eléctricas de los materiales.

**¿Por qué es importante la conversión de unidades en matemáticas y ciencias?**

- A. Para hacer los cálculos más complicados.
- B. Para evitar el uso de números grandes.
- C. Para cambiar cantidades de una unidad a otra equivalente.
- D. Para simplificar las ecuaciones matemáticas.

**Según el ejemplo proporcionado, ¿cuál es el resultado de convertir 2 litros a mililitros?**

- A. 1000 ml
- B. 200ml
- C. 500ml
- D. 2000ml

**¿Cuál de las siguientes NO es una característica de un vector según el texto?**

- A. Magnitud.
- B. Peso.
- C. Dirección.
- D. Sentido.

**¿Cómo se representa gráficamente un vector?**

- A. Como un número real.
- B. Como un conjunto de puntos.
- C. Como una línea recta.
- D. Como una flecha con magnitud y dirección.

**¿Cuál es la principal diferencia entre un producto escalar y un producto vectorial?**

- A. El producto punto o escalar da un escalar, mientras que el producto vectorial da un vector.
- B. El producto escalar siempre es negativo, mientras que el producto vectorial es siempre positivo.
- C. El producto escalar solo se utiliza en la óptica, mientras que el producto vectorial se aplica en la termodinámica.
- D. No hay diferencia entre ellos.

**¿Cuál es la aplicación del producto escalar según el texto?**

- A. Describir rotaciones de objetos.
- B. Calcular el trabajo realizado por una fuerza en un desplazamiento.
- C. Definir la energía potencial de un sistema.
- D. Estudiar el comportamiento de partículas subatómicas.

**¿Cuál es un ejemplo de aplicación del producto vectorial según el texto?**

- A. Conversión de unidades de longitud.
- B. Determinar la magnitud de un vector.
- C. Describir el torque en rotaciones.
- D. Calcular la temperatura de un sistema.

**CAPÍTULO II****¿Qué es la posición en términos de cinemática?**

- A. La longitud del camino recorrido por un objeto durante su movimiento.
- B. El lugar específico en el que se encuentra un objeto en un momento dado.
- C. La tasa de cambio en el tiempo
- D. La tasa de cambio de desplazamiento a lo largo del tiempo

**¿La diferencia entre distancia y desplazamiento es?**

- A. El desplazamiento no tiene en cuenta la dirección del movimiento, mientras que la distancia sí.
- B. El desplazamiento es una magnitud escalar, mientras que la distancia es una medida vectorial
- C. El desplazamiento es la longitud del camino recorrido, mientras que la distancia es el cambio de ubicación desde un punto inicial a un final.
- D. Tanto la longitud como el desplazamiento se miden en unidades de longitud por unidad de tiempo.

**¿Cuál es la definición de velocidad?**

- A. La tasa en la que las cosas cambian con el tiempo
- B. La magnitud escalar, que representa la longitud del camino que recorre un objeto mientras se mueve.
- C. La tasa de desplazamiento en el tiempo
- D. La medida vectorial que muestra la variación en la tasa de desplazamiento con el tiempo.

**¿Qué es el movimiento rectilíneo uniforme**

- A. un movimiento en el que su trayectoria es una parábola.
- B. Su velocidad es constante en línea recta
- C. Un movimiento en el que la velocidad es variable con el tiempo.
- D. Un objeto se acelera constantemente mientras se mueve en línea recta.

**¿Cuál es la fórmula de la frecuencia en el (MCU)?**

- A.  $T = 1/f$
- B.  $T = f$
- C.  $f = T^2$
- D.  $f = 1/T$

**¿Qué es el movimiento circular uniforme variado?**

- A. La principal característica de este movimiento es que se mueve constantemente alrededor de un punto fijo
- B. Un movimiento en el que un objeto sigue una parábola.
- C. Un movimiento en el que un objeto se acelera constantemente en magnitud, pero cambia en dirección.
- D. En este movimiento la velocidad es constante en una línea recta.

**¿Un ejemplo de movimiento de proyectiles que puede ser tratado como un caso especial de movimiento circular?**

- A. Un balón que rueda cuesta abajo.
- B. Una avioneta volando en línea recta.
- C. Una persona girando en un carrusel.
- D. Una pelota lanzada y toma un ángulo respecto a su horizontal.

**¿Qué movimiento combina traslación y rotación?**

- A. Movimiento Circular Uniforme (MCU).
- B. Movimiento en trayectoria helicoidal.
- C. Movimiento circular uniforme acelerado (MCUA).



D. Movimiento en línea recta.

**¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para el (MCU)?**

- A. La velocidad cambia con respecto al tiempo.
- B. La velocidad angular sigue siendo la misma.
- C. El objeto tiene una velocidad lineal constante.
- D. La velocidad angular cambia de manera irregular con el tiempo

**¿Cuál de las siguientes situaciones describe un péndulo simple?**

- A. Un movimiento lineal y se mueve con velocidad constante.
- B. Es un movimiento oscilatorio impulsado por la gravedad alrededor de un punto de equilibrio
- C. Movimiento circular de constante aceleración.

### CUESTIONARIO III

**¿Cuál es el objetivo principal de la estática en la física?**

- A. Investigar sistemas que están en movimiento.
- B. Investigar sistemas que están en equilibrio.
- C. Investigar la aceleración de las cosas.
- D. Investigar la velocidad de las cosas.

**¿Cuáles son las condiciones que deben cumplirse para que un objeto esté en equilibrio estático?**

- A. El total de todas las fuerzas es igual a cero
- B. El total de todas las fuerzas debe ser dos.
- C. El objeto debe moverse.
- D. El objeto debe tener una aceleración constante.

**¿Qué instrumento se utiliza en estática para identificar las fuerzas sobre un elemento?**

- A. Diagrama de cuerpo libre D.C.L.
- B. Gráfico de velocidad.
- C. Tabla de fuerzas.
- D. Diagrama de flujo.

**¿Qué relación tiene la primera ley de Newton con la estática?**

- A. El equilibrio estático implica decir que un elemento en reposo permanece en reposo y uno en movimiento seguirá en movimiento a una velocidad constante a excepción que alguna fuerza actúe sobre él.



- B. Un objeto en movimiento experimentará una aceleración simétrica a una fuerza aplicada sobre él. La aceleración es igual a la de un objeto estático.
- C. Si un objeto está en reposo y no hay fuerza que actúe, permanecerá en reposo.
- D. Un elemento en movimiento seguirá moviendo a velocidad constante.

### ¿Cuáles son los conjuntos de fuerzas coplanares simultáneas?

- A. Sistemas de fuerzas en varios planos.
- B. Sistemas de fuerzas que se intersectan en el mismo plano.
- C. Sistemas de fuerzas que actúan en paralelo.
- D. Sistemas de fuerzas en un plano inclinado.

### ¿Qué implica que un sistema de fuerzas coplanares esté en equilibrio?

- A. El total de todas las fuerzas no es igual a cero.
- B. La suma de todas las fuerzas vectoriales es igual a cero.
- C. Las magnitudes de las fuerzas varían.
- D. Las fuerzas operan en múltiples direcciones.

### ¿Cómo puedo calcular el momento o el torque?

- A. Una fuerza empleada.
- B. Una distancia del punto de aplicación de la fuerza hasta el punto de rotación es perpendicular.
- C. El ritmo del objeto.
- D. El ritmo del objeto.

### En el Si ¿cuál es la unidad de medida del momento o del torque?

- E. Newton (N).
- F. Metro (m).
- G. Newton-metro (Nm).
- H. Kilogramo (kg).

### ¿Qué es el torque?

- A. Una fuerza que se aplica a algo.
- B. La medida de la aplicación de la fuerza en un punto y una distancia
- C. La velocidad angular de una cosa.
- D. El tamaño de un objeto.

### ¿Cómo se calcula el torque?

- A. El producto de la fuerza perpendicular a la distancia de la aplicación



- B. Sumando la fuerza aplicada y la distancia perpendicular
- C. Dividir la fuerza aplicada por la distancia perpendicular.
- D. Restando fuerza aplicada y distancia perpendicular

## CUESTIONARIO IV

### ¿Cuál es el enfoque principal de la dinámica?

- A. Estudio de la electricidad
- B. Estudiar el movimiento y causas que lo producen
- C. Estudio de la química orgánica
- D. Estudio del clima atmosférico

### ¿Qué magnitud describe la fuerza?

- A. Longitud
- B. Masa
- C. Velocidad
- D. Interacción entre dos cuerpos o sistemas físicos

### ¿Cuál de las opciones a continuación no es una fuerza?

- A. Fuerza gravitatoria
- B. Fuerza electromagnética
- C. Fuerza sonora
- D. Fuerza de rozamiento

### ¿Cuál es la característica principal de la fuerza normal?

- A. Forma una paralela con la superficie.
- B. Está en forma perpendicular a la superficie de contacto.
- C. Contraria a la gravedad
- D. En dirección de la fuerza aplicada.

### ¿Cuál es la fuerza que mantiene a los planetas en órbita alrededor del Sol?

- A. Fuerza electromagnética
- B. Fuerza de gravedad
- C. Fuerza de fricción
- D. Fuerza normal

### En el Sistema Internacional de Unidades (SI), ¿cuál es la unidad utilizada para medir la fuerza?

- A. Kilogramo
- B. Metro
- C. Newton



D. Segundo

**¿Cuál de las siguientes opciones describe la Primera Ley de Newton?**

- A. Una acción provoca una reacción igual o opuesta.
- B. El producto de masa por aceleración es igual a fuerza.
- C. Si una fuerza externa no actúa sobre un objeto en movimiento, el objeto tiende a permanecer en movimiento.
- D. La suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es igual a cero.

**¿Qué describe la Segunda Ley de Newton?**

- A. En cada acción hay una reacción igual o opuesta
- B. La fuerza es igual a la masa por la aceleración
- C. El objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento si una fuerza externa actúa
- D. La suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es igual a cero

**¿Cuál de las siguientes opciones describe la Tercera Ley de Newton?**

- A. Por cada acción hay una reacción igual o puesta
- B. La fuerza es igual al producto de la masa por la aceleración
- C. Un elemento en movimiento tiende a permanecer en movimiento a menos que actúe una fuerza externa
- D. La suma de todas las fuerzas que actúan sobre un objeto es igual a cero

**¿Qué ecuación matemática, según la segunda Ley de Newton, representa la relación entre la fuerza, masa y aceleración?**

- A.  $F = m + a$
- B.  $F = m / a$
- C.  $F = m * a$
- D.  $F = m - a$



# BIBLIOGRAFÍA

---



## Bibliografía

- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2016). Física para ciencias e ingeniería. (Vol. 1 y 2). Cengage Learning.
- Alonso, M., Finn, E., & Resnick, R. (2002). Física. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Halliday, D., Resnick, R., & Krane, K. S. (2002). Física. Volumen 1. Editorial Reverté.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2014). Física para la ciencia y la tecnología. (Vol. 1 y 2). Editorial Reverté.
- Beer, F. P., Johnston, E. R., & Eisenberg, E. R. (2009). Mecánica vectorial para ingenieros: Estática. McGraw-Hill Interamericana.
- Hibbeler, R. C. (2016). Ingeniería mecánica: Estática. Pearson Educación.
- Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2009). Mecánica para ingenieros: Estática. Cengage Learning
- Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., & Mazurek, D. F. (2010). Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica. McGraw-Hill Interamericana.
- Hibbeler, R. C. (2016). Ingeniería mecánica: Dinámica. Pearson Educación.
- Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2010). Mecánica para ingenieros: Dinámica. Cengage Learning



# INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-11-4



*Educación gratuita y de calidad*