

## ESTÁTICA

### Sesión 4

#### 4 FUERZAS

- 4.1. Tipos de fuerzas
  - 4.1.1. Fuerzas gravitatorias
  - 4.1.2. Fuerzas de contacto
- 4.2. Equilibrio y diagramas de cuerpo libre
- 4.3. Sistemas bidimensionales de fuerzas
- 4.4. Sistemas tridimensionales de fuerzas
- 4.5. Fuentes de consulta.

#### 4. FUERZAS

Las fuerzas

Una fuerza esta presente siempre que 2 o mas cuerpos interactúan entre si. Sin necesidad de que estén en contacto directo, ya que también actúan a distancia.

La fuerza será la causante de cambios de reposo a movimiento o viceversa.

Las fuerzas además de cambiar el estado de reposo o de movimiento ejercen presión como cuando sujetas algo con las manos y pueden cambiar la forma de los objetos, como cuando aplastas con el pie una lata.

Las fuerzas solo se presentan cuando hay interacción entre 2 cuerpos o mas. No constituyen una propiedad general, particular o específica del cuerpo como serían masa, peso, volumen inercia propiedades generales) dureza, ductibilidad, porosidad (propiedades particulares) color, olor, sabor, temperatura (propiedades específicas).

La fuerza aplicada sobre una masa puede producir una aceleración, es decir, un cambio de velocidad.  $a=F/m$

La fuerza se mide en  $kgm/s^2$  esta unidad también es conocida como Newton.

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

La fuerza es una cantidad vectorial, es decir, además de interesar su magnitud escalar (cantidad + unidad) interesa su dirección y sentido.

#### 4.1 Tipos de fuerzas

Las fuerzas pueden ser clasificadas de varias maneras. Una de las mas usuales es en relación a la forma en que establecen interacción entre los cuerpos. Así tenemos fuerzas de contacto como la que se presenta al jalar, empujar o presionar un objeto y fuerzas a distancia como la gravitacional o la eletromagnética

##### 4.1.1 Fuerzas gravitatorias

Entre dos cuerpos aparece una fuerza de atracción denominada gravitatoria, que depende de sus masas y de la separación entre ambos. La fuerza gravitatoria disminuye con el cuadrado de la distancia, es decir que ante un aumento de la separación, el valor de la fuerza disminuye al cuadrado.

La fuerza gravitatoria se calcula como:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

G = Constante de gravitación universal. Es un valor que no depende de los cuerpos ni de la masa de los mismos.

$$6,674 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

##### 4.1.2 Fuerzas de contacto

La fuerza se puede definir desde el punto de vista dinámico como la causa capaz de modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo

son aquellas que actúan solamente cuando es necesario el contacto físico entre los elementos que interactúan. Ejemplo: cuando se golpea una pelota con una raqueta.

## 4.2 Equilibrio y diagramas de cuerpo libre

# Cuerpo libre y cuerpos en equilibrio

Una herramienta que te servirá para determinar las fuerzas que actúan en un cuerpo es el **diagrama de cuerpo libre**. Aprenderás cómo determinar la fuerza de un cuerpo en equilibrio utilizando dicho diagrama y el sustento teórico para determinar la fuerza de un cuerpo en equilibrio.

### Diagrama de cuerpo libre

Es una representación gráfica donde se muestra al cuerpo como una partícula y se aprecian todas las fuerzas, como vectores, que actúan sobre la partícula.

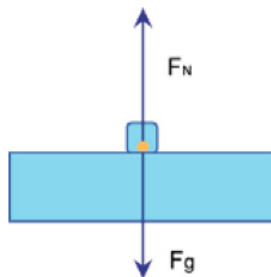


Figura 1. Un cuerpo en equilibrio sobre una mesa.

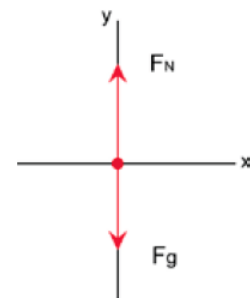


Figura 2. Diagrama de cuerpo libre de la figura 1.

## 4.3 Sistemas bidimensionales de fuerzas

Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son la fuerza de gravedad y la fuerza normal, que es la fuerza que ejerce la mesa sobre el cuerpo y es perpendicular a la superficie de la mesa.

Como el cuerpo se encuentra en equilibrio permanece en reposo y la suma de las fuerzas (la resultante) tendrá que ser cero, como se aprecia en la siguiente ecuación:

$$R = \sum F = F_N + F_g = 0$$

Cuyos componentes son:

$$R_x = \sum F_x = F_{Nx} + F_{gx} = 0$$

$$R_y = \sum F_y = F_{Ny} + F_{gy} = 0$$

## 4.4 Sistemas tridimensionales de fuerzas

### Cuerpos en equilibrio

Cuando un cuerpo se encuentra en reposo, la suma de las fuerzas (fuerza resultante) que actúa sobre el cuerpo es cero.

La suma vectorial de tales fuerzas sería:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \sum \vec{F}$$

Los componentes de la resultante, en dos dimensiones son:

$$R_x = \sum F_x \qquad R_y = \sum F_y$$

Donde  $\sum F$  representa la suma de los componentes de la fuerza en la dirección respectiva.

La magnitud de la fuerza resultante sería:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

Y la dirección es dada por el ángulo que forma la resultante  $R$  y la dirección positiva del eje  $x$ , sería:

$$\tan \theta = \frac{R_y}{R_x}$$

Para el caso que se ha explicado, en un cuerpo en reposo, la resultante de las fuerzas debe ser cero, como se muestra en el ejemplo:

$$R = \sum F = 0$$

Por lo que cada uno de sus componentes debe también ser cero:

$$R_x = \sum F_x = 0 \qquad R_y = \sum F_y = 0$$

Si la resultante de las fuerzas es cero, se dice que el cuerpo está en equilibrio.

## 4.5 Fuentes de consulta.

Fuente de información Apuntes de física plataforma UNADM, carrera telemática