

Tercera Ley de Newton o principio de acción y reacción

Esta ley plantea que toda acción genera una reacción de igual intensidad, pero en sentido opuesto. Es decir, siempre que un objeto ejerza una fuerza sobre otro, este último devolverá una fuerza de igual magnitud, pero en sentido opuesto al primero.

Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza sobre otro cuerpo B, B reaccionará ejerciendo otra fuerza sobre A de igual módulo y dirección aunque de sentido contrario. La primera de las fuerzas recibe el nombre de fuerza de acción y la segunda fuerza de reacción.

$$\overrightarrow{F_{AB}} = -\overrightarrow{F_{BA}} \quad F_{AB} = F_{BA}$$

Donde:

- $F_{AB} \rightarrow$: Es la fuerza de acción de A sobre B y su unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.) es el newton (N)
- $F_{BA} \rightarrow$: Es la fuerza de reacción de B sobre A y su unidad de medida en el S.I. también es el newton (N)

Primera ley	Segunda ley	Tercera ley
Todo cuerpo permanece en reposo o moviéndose en línea recta con velocidad constante a menos que una fuerza cambie dicho estado de movimiento	Ley de la fuerza: La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa. $F=(a)(m)$	Cuando un cuerpo interactúa con una fuerza manifiesta una fuerza de igual modulo y dirección, pero en sentido contrario.
ejemplo	ejemplo	ejemplo
Un conductor de un automóvil frena de manera brusca y, por inercia, sale disparado hacia adelante.	Al jugar boliche, la fuerza que le aplicamos a la bola aumenta su aceleración, haciendo que se guie por la pista derribando los bolos que tienen menos masa.	Caminar normal: cuando nosotros caminamos, por la fuerza de rozamiento impulsamos hacia atrás el suelo, por lo que esta reacción es impulsarnos para seguir caminando

Ley de la gravitación universal

La ley de la gravitación universal, o simplemente, ley de la gravedad, establece la fuerza con la que se atraen dos cuerpos por el simple hecho de tener masa.

Fuerza de gravedad

La expresión de la ley de gravitación universal se plasma en la expresión de la fuerza gravitatoria o fuerza de la gravedad, ya estudiada en niveles anteriores.

Dos cuerpos se atraen con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, y está dirigida según la recta que une los cuerpos. Dicha fuerza se conoce como fuerza de la gravedad o fuerza gravitacional y se expresa de la forma:

$$\vec{F}_g = -G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2} \cdot \vec{u}_r$$

donde:

F_g: Es el vector fuerza gravitatoria. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el newton (N)

G: es la constante de gravitación universal, que no depende de los cuerpos que interaccionan y cuyo valor es $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$,

M y m: son las masas de los cuerpos que interaccionan. Su unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.) es el kilogramo (kg)

R: es la distancia que los separa. Es el módulo del vector r que une la masa que genera la fuerza con la masa sobre la que actúa.

V_r: es un vector unitario que posee la misma dirección de actuación de la fuerza aunque de sentido contrario.

Fuerza gravitacional

La segunda masa (m_2) es la responsable de que aparezca una fuerza de atracción sobre el primer cuerpo (m_1) denominada $F_{2,1}$. Este a su vez también es el responsable de que aparezca una fuerza de atracción denominada $F_{1,2}$ sobre el cuerpo m_1 .

Ambas fuerzas son de igual dirección aunque de sentido contrario. Vectorialmente podemos expresar esto diciendo que:

$$\vec{u}_{r1,2} = -\vec{u}_{r2,1} \Rightarrow \vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$$

Efectos sobre un conjunto de masas

La fuerza gravitatoria resultante que actúa sobre una masa cualquiera de un conjunto de más de dos masas se calcula, según el principio de superposición, calculando la resultante de las fuerzas gravitatorias que las demás ejercen sobre ella.

Así, si por ejemplo tenemos n masas, la fuerza gravitatoria que actuará sobre la primera de las masas se calculará según:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{2,1} + \vec{F}_{3,1} + \dots + \vec{F}_{n,1}$$