

1. Cinemática

Definición 1.1 (Vector posición) *Este vector parte del origen de coordenadas y llega al punto que se quiere identificar.*

Sus componente son las coordenadas de dicho punto. Se escribe así:

$$\vec{r} = r_x \hat{x} + r_y \hat{y} + r_z \hat{z}$$

Definición 1.2 (Trayectoria) *Es la curva que recorrió el móvil al desplazarse.*

Definición 1.3 (Vector desplazamiento) *Si una partícula se mueve del punto P_1 al P_2 llamamos vector desplazamiento al que tiene origen en P_1 y extremo en P_2 .*

El vector desplazamiento es independiente del recorrido de la partícula.

Se calcula restando al vector posición de P_2 el de P_1 , es decir:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

Definición 1.4 (Lapso o intervalo temporal) *Es el tiempo transcurrido entre los instantes en que el vector posición es \vec{r}_1 y \vec{r}_2 respectivamente. O sea:*

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

Definición 1.5 (Vector velocidad media)

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

La dirección y el sentido de este vector son las del desplazamiento.

Definición 1.6 (Vector velocidad instantánea) *Este vector tiene siempre la dirección de la recta tangente a la trayectoria. El sentido del vector velocidad instantánea es el mismo que el del movimiento.*

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

Definición 1.7 (Vector aceleración media)

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

Definición 1.8 (Vector aceleración instantánea)

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

1.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme

Es un movimiento rectilíneo con velocidad constante. O, lo que es lo mismo, movimiento con aceleración nula. Queda pues caracterizado por:

$$\vec{a}(t) = 0$$

$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0$$

Definición 1.9 (Ecuación horaria)

$$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0)$$

La posición en x el tiempo t es igual a la posición inicial x_0 más el producto de la velocidad por el lapso temporal. Como la velocidad es constante basta tomar v_0 .

1.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

En este caso la aceleración media es constante. De este modo, la función de la velocidad en función del tiempo es:

$$v(t) = v_0 + a(t - t_0)$$

La *ecuación horaria* es:

$$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2$$

1.2.1. Caída libre y Tiro vertical

Son casos particulares del MRUV con $a = |\vec{g}|$ y $a = -|\vec{g}|$ según el caso y el marco de referencia.

1.3. Movimiento relativo

Definición 1.10 (Traslación uniforme) *Es el que se da cuando hay dados dos sistemas de referencia \mathbf{A} y \mathbf{B} , uno de los cuales se mueve con respecto al otro de modo que su origen hace un MRU y sus ejes mantienen siempre la misma orientación.*

Todos los puntos de \mathbf{B} se mueven con respecto a \mathbf{A} con velocidad:

$$\vec{v}_{BA}$$

que es la velocidad de \mathbf{B} con respecto a \mathbf{A} . Se cumple que:

$$\vec{v}_{AB} = -\vec{v}_{BA}$$

Supongamos que hay una partícula ubicada en el punto P cuya posición es \vec{r}_{PB}

Definición 1.11 (Sistemas de referencia inerciales) *Se denominan sistemas de referencia inerciales aquellos que están en reposo o bien se mueven con velocidad rectilínea y uniforme. El estado de reposo absoluto no existe (o no tiene sentido hablar de él)*

Además:

- *Las velocidades de los objetos son magnitudes relativas, cuyo valor depende del sistema de referencia inercial en el que se midan (medidas desde sistemas de referencia inerciales, las velocidades son relativas).*
- *Dos sistemas de referencia inerciales obtendrán la misma aceleración para un objeto externo (o sea, medidas desde sistemas inerciales, las aceleraciones son absolutas, no relativas).*

2. Dinámica

Definición 2.1 (Peso) *El peso de un objeto de masa m es la fuerza con que la Tierra lo atrae, y vale*

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

La aceleración de la gravedad está siempre dirigida hacia el centro de la tierra.

Definición 2.2 (Inercia) *La inercia es la dificultad que presenta un objeto para moverlo o para detenerlo.*

Definición 2.3 (Fuerza) *Una fuerza es cualquier acción, ejercida desde el exterior de un cuerpo, que modifica su velocidad o estado de reposo.*

Teorema 2.1 (Ley de inercia o Primer Ley de Newton) *Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o movimiento uniforme y en línea recta, si sobre su cuerpo no actúa ninguna fuerza.*

De otro modo, esta ley puede interpretarse diciendo que:

Una fuerza es cualquier acción que permite alterar la velocidad de una partícula.

Teorema 2.2 (Segunda Ley de Newton) *Si sobre una partícula de masa m actúa una fuerza F , ésta le comunica una aceleración que viene dada por el cociente de la fuerza por la masa.*

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

O sea

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

, lo quem descompuesto quivale a:

$$F_x = ma_x, \quad F_y = ma_y, \quad F_z = ma_z$$

Definición 2.4 (Principio de superposición de fuerzas) *Este principio afirma que el efecto de un conjunto de fuerzas es el mismo que ejerce la fuerza resultante. Por ejemplo, si tenemos dos fuerzas \vec{F}_1 y \vec{F}_2 , aplicadas sobre un objeto, la aceleración resultante es la suma de las aceleraciones que le provocaría cada fuerza por separado:*

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2}{m} = \frac{\vec{F}_1}{m} + \frac{\vec{F}_2}{m} = \vec{a}_1 + \vec{a}_2$$

Teorema 2.3 (Tercera Ley de Newton (principio de acción y reacción)) *Las fuerzas siempre se ejercen por pares: si un cuerpo A ejerce una fuerza $\vec{F}_{A \rightarrow B}$ sobre un cuerpo B , entonces el cuerpo B ejerce una fuerza igual y contraria sobre el cuerpo A , $\vec{F}_{B \rightarrow A}$.*

$$\vec{F}_{B \rightarrow A} = -\vec{F}_{A \rightarrow B}$$