

RELACIÓN CINEMÁTICA (magnitudes)

1.- El vector posición de un móvil en función del tiempo es $\vec{r}(t) = (2t + 3)\vec{i} + t^2\vec{j}$, en unidades SI;

- Determina la posición del móvil en los instantes $t = 0\text{s}$, $t = 1\text{s}$, $t = 2\text{s}$ y $t = 3\text{s}$.
- Calcula la distancia del móvil al origen de coordenadas en $t = 3\text{s}$.
- Calcula el vector desplazamiento entre los instantes 1s y 3s, y su módulo.
- Determina la ecuación de la trayectoria.

Sol: a) $\vec{r}(0) = 3\vec{i}(\text{m})$; $\vec{r}(1) = 5\vec{i} + \vec{j}(\text{m})$; $\vec{r}(2) = 7\vec{i} + 4\vec{j}(\text{m})$; $\vec{r}(3) = 9\vec{i} + 9\vec{j}(\text{m})$; b) $r_3 = 12,73\text{ m}$; c) $\Delta\vec{r} = 4\vec{i} + 8\vec{j}(\text{m})$; d) $y = 1/4x^2 - 6/4x + 9/4$

2.- El vector de posición de un móvil viene dado por $\vec{r}(t) = (2t + 1)\vec{i} + 3\vec{j}$, en unidades SI. Calcula el vector posición para $t = 1\text{s}$ y $t = 3\text{s}$ y el vector desplazamiento entre esos instantes.

Sol: $\vec{r}(1) = 3\vec{i} + 3\vec{j}(\text{m})$; $\vec{r}(3) = 7\vec{i} + 3\vec{j}(\text{m})$; $\Delta\vec{r} = 4\vec{i}(\text{m})$

3.- Las ecuaciones paramétricas de la trayectoria de un móvil son $x = 2 - t$, $y = t^2$ en unidades SI;

- Calcula las coordenadas de la posición para $t = 0\text{ s}$ y $t = 2\text{ s}$.
- Calcula el vector desplazamiento entre esas posiciones y su módulo.
- Determina la ecuación de la trayectoria.

Sol: a) $(2, 0)$; $(0, 4)$; b) $\Delta\vec{r} = -2\vec{i} + 4\vec{j}(\text{m})$; c) $y = x^2 - 3x + 4$

4.- Los tripulantes de un submarino detectan con el sonar la posición de un barco con coordenadas $(2, 4)\text{ km}$. Siete minutos después, lo detectan en el punto de coordenadas $(6, 2)\text{ km}$. Calcula la velocidad media del barco respecto del submarino entre esos puntos y el módulo de ésta.

Sol: $\vec{v}_m = 9,52\vec{i} - 4,76\vec{j}(\text{m/s})$; $v_m = 10,64\text{ m/s}$

5.- Sea $\vec{r}(t) = 2t^2\vec{i} + t\vec{j}$ el vector de posición de un móvil, en unidades SI. Determina

- La expresión del vector velocidad instantánea.
- El vector velocidad en el instante $t = 2\text{s}$ y su módulo.

Sol: a) $\vec{v}(t) = 4t\vec{i} + \vec{j}(\text{m/s})$; b) $\vec{v}(2) = 8\vec{i} + \vec{j}(\text{m/s})$; $v_2 = 8,06\text{ m/s}$

6.- El vector de posición es $\vec{r}_0 = (5\vec{i} - 4\vec{j})\text{ m}$ en un instante determinado y, 5s más tarde, es $\vec{r} = (10\vec{i} + 4\vec{j})\text{ m}$. Calcula el vector velocidad media en ese intervalo de tiempo y su módulo.

Sol: $\vec{v}_m = \vec{i} + 8/5\vec{j}(\text{m/s})$; $v_m = 1,89\text{ m/s}$

7.- Las ecuaciones paramétricas del movimiento de un objeto son $x = 2t$, $y = 2t - 2$, en unidades del SI. Calcula:

- El módulo de la velocidad media entre los instantes $t = 1\text{ s}$ y $t = 3\text{ s}$
- El módulo de la velocidad instantánea en $t = 2\text{ s}$

Sol: a) $\vec{v}_m = 2\vec{i} + 2\vec{j}(\text{m/s})$; $v_m = 2,83\text{ m/s}$; b) $\vec{v} = 2\vec{i} + 2\vec{j}(\text{m/s})$; $v_2 = 2,83\text{ m/s}$

8.- El vector posición de un móvil es $\vec{r}(t) = (3t^2 + 1)\vec{i} + 2t\vec{j}$, en unidades del SI. Calcula:

- El vector velocidad instantánea en función del tiempo
- La celeridad en el instante $2,5\text{ s}$

Sol: a) $\vec{v} = 6t \vec{i} + 2 \vec{j}$ (m/s); $v_{2,5} = 15,13$ m/s

9.- El vector velocidad instantánea de un determinado móvil es $\vec{v}(t) = (2t - 1) \vec{i} + 2\vec{j}$, en unidades del SI. Calcula, para $t = 2$ s, el vector aceleración instantánea y su módulo.

Sol: $\vec{a} = 2 \vec{i}$ (m/s²); $a_2 = 2$ m/s²

10.- Un ciclista da vueltas a una pista circular de 50 m de radio con una velocidad constante de en módulo igual a 10 m/s. Calcula las componentes intrínsecas de la aceleración y el módulo del vector aceleración instantánea.

Sol: $a_t = 0$ m/s²; $a_n = 2$ m/s²; $a = 2$ m/s²

11.- Un ciclista da vueltas a una pista circular de 25 m de radio. El ciclista parte del reposo y el módulo de la velocidad aumenta con el tiempo según la ecuación $v(t) = \frac{1}{2} t$, en unidades del SI. Determina:

- La aceleración tangencial
- La aceleración normal a los 18 s de iniciarse el movimiento
- El módulo del vector aceleración instantánea a los 18 s

Sol: a) $a_t = \frac{1}{2}$ m/s²; b) $a_n(18) = 3,24$ m/s²; c) $a_{18} = 3,28$ m/s²

12.- La velocidad de un móvil en un instante determinado es $\vec{v}_0 = (-2 \vec{i} - 2 \vec{j})$ m/s, y dos segundos después, es $\vec{v} = (4 \vec{i} + 10 \vec{j})$ m/s. Calcula el vector aceleración media entre estos instantes y su módulo.

Sol: $\vec{a}_m = 3 \vec{i} + 6 \vec{j}$ (m/s²); $a_m = 6,71$ m/s²

13.- La velocidad de un móvil es $\vec{v} = (8t \vec{i} + 3 \vec{j})$ m/s, Calcula el vector aceleración media entre los instantes $t = 1$ s y $t = 3$ s y su módulo.

Sol: $\vec{a}_m = 8 \vec{i}$ (m/s²); $a_m = 8$ m/s²

14.- El vector de posición de un móvil es $\vec{r}(t) = t^2 \vec{i} - 3t^2 \vec{j}$ en unidades del SI. Calcula la aceleración para $t = 1$ s y su módulo.

Sol: $\vec{a}(\square) = 2\vec{i} - \square\vec{j}$ (m/s²); $a_1 = 6,32$ m/s²

15.- Un coche de carreras toma la salida en una pista circular de 1 km de radio. El módulo de la velocidad aumenta según la ecuación $v(t) = 7t$, en unidades del SI. Calcula:

- La aceleración tangencial.
- La aceleración normal y el módulo del vector aceleración instantánea a los 6s.

Sol: a) $a_t = 7$ m/s²; b) $a_n(6) = 1,76$ m/s²; $a_6 = 7,22$ m/s²

16.- El vector de posición de una partícula en movimiento es $\vec{r}(t) = 5t \vec{i} + (t^2 - 2t) \vec{j}$ en unidades del SI. Calcula:

- El vector de posición en $t = 1$ s y en $t = 3$ s
- La distancia al origen para $t = 2$ s
- El módulo del vector desplazamiento para el intervalo de tiempo entre $t = 1$ s y $t = 3$ s

d) La ecuación de la trayectoria

e) La expresión de la velocidad y de la aceleración en el instante $t = 5$ s

Sol: a) $\vec{r}(1) = 5\vec{i} - \vec{j}$ (m); $\vec{r}(3) = 15\vec{i} + 3\vec{j}$ (m); b) $\Delta\vec{r}(2) = 10\vec{m}$; c) $\Delta\vec{r} = 10\vec{i} + 4\vec{j}$ (m); d) $y = (x/5)^2 - \frac{2}{5}x$; e) $\vec{v}(5) = 5\vec{i} + 8\vec{j}$ (m/s); $\vec{a}(5) = 2\vec{j}$ (m/s²)

17.- La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea varía con el tiempo según la ecuación $\vec{v} = (t^2 - 8t + 15)\vec{j}$ m/s. Calcula:

a) La aceleración media entre los instantes $t = 2$ s y $t = 4$ s

b) La expresión de la aceleración instantánea

c) La aceleración instantánea en $t = 3$ s

d) La expresión de las componentes intrínsecas de la aceleración y su valor para $t = 3$ s

Sol: a) $\vec{a}_m = -2\vec{j}$ (m/s²); b) $\vec{a}(t) = (2t - 8)\vec{j}$ (m/s²); c) $\vec{a}(3) = -2\vec{j}$ (m/s²); d) $a_n = 0$ m/s²; $\vec{a}_t = (2t - 8)\vec{j}$ (m/s²); $a_n(3) = 0$ m/s²; $\vec{a}_t(3) = -2\vec{j}$ (m/s²)