

CINEMÁTICA

1. El vector posición de un punto, en función del tiempo, viene dado por:

$$\mathbf{r}(t) = t \cdot \mathbf{i} + (t^2 + 2) \mathbf{j} \quad (\text{S.I.})$$

Calcular: a) La posición, velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.; b) El ángulo que forman el vector velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.; c) La aceleración media entre 0 y 2 segundos.

$$\text{Sol: } \mathbf{r}(2) = 2\mathbf{i} + 6\mathbf{j} \text{ m; } \mathbf{V}(2) = \mathbf{i} + 4\mathbf{j} \text{ m/s; } \mathbf{a}(2) = 2\mathbf{j} \text{ m/s}^2; 14^\circ; \mathbf{a} = 2\mathbf{j} \text{ m/s}^2$$

2. El vector posición de un móvil viene dado por: $\mathbf{r} = 2 \cdot t^2 \cdot \mathbf{i} - 4 \cdot \mathbf{j}$ (S.I.). Calcular: a) la velocidad media entre 3 y 6 segundos; b) la velocidad instantánea; c) la aceleración a los 2 segundos y d) el módulo de la aceleración tangencial.

$$\text{Sol: } 18\mathbf{i} \text{ m/s; } 4t\mathbf{i} \text{ m/s; } 4\mathbf{i} \text{ m/s}^2; 4 \text{ m/s}^2$$

3. La velocidad de un móvil viene dada por las ecuaciones : $V_x = 3 + 2 \cdot t^2$ y $V_y = 3 \cdot t$ (S.I.). Calcular: a) La velocidad al cabo de 1 segundo; b) La aceleración instantánea y su módulo.

$$\text{Sol: } 5\mathbf{i} + 3\mathbf{j} \text{ m/s; } 4t\mathbf{i} + 3\mathbf{j} \text{ m/s}^2; (16t^2 + 9)^{1/2} \text{ m/s}^2$$

4. La posición de un móvil viene dada por: $\mathbf{x} = 2\mathbf{t}$; $\mathbf{y} = 2\mathbf{t}^2 - 1$, en el S.I.. Calcular: a) la ecuación de la trayectoria; b) la velocidad instantánea; c) la aceleración a los 10 segundos.

$$\text{Sol: } y = \frac{1}{2} x^2 - 1 \text{ m ; } 2\mathbf{i} + 4t\mathbf{j} \text{ m/s; } 4\mathbf{j} \text{ m/s}^2$$

5. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene dada por la ecuación: $\mathbf{V}(t) = (t^2 - 8t)\mathbf{j}$, en unidades del S.I.. Calcular: a) La aceleración media entre los instantes $t = 2$ s y $t = 4$ s. ; b) La aceleración instantánea en $t = 3$ s. y c) Las componentes intrínsecas de la aceleración en cualquier instante.

$$\text{Sol: } -2\mathbf{j} \text{ m/s}^2; -2\mathbf{j} \text{ m/s}^2; a_n = 0, a_{tan} = 2t - 8 \text{ m/s}^2$$

6. Calcula el vector de posición y su módulo para los siguientes puntos del plano XY: $P_1(2,3)$, $P_2(-4,1)$ y $P_3(1,-3)$. Las coordenadas se dan en unidades del SI.

$$\text{Sol: } (2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}) \text{ m; } 3,6\text{m; } (-4\mathbf{i} + \mathbf{j}) \text{ m; } 4,1\text{m; } (\mathbf{i} - 3\mathbf{j}) \text{ m; } 3,2\text{m.}$$

7. El vector de posición de un móvil viene dado por la expresión $\mathbf{r}(t) = (2t+1)\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ en unidades del SI. Calcula el vector de posición para $t=1$ s y $t=3$ s y el vector desplazamiento para estos instantes.

$$\text{Sol: } (3\mathbf{i} + 3\mathbf{j}) \text{ m; } (7\mathbf{i} + 3\mathbf{j}) \text{ m; } 4\mathbf{i} \text{ m}$$

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

a) Calcula las coordenadas de la posición para $t=0$ s y $t=2$ s.

b) Calcula el módulo del vector desplazamiento.

c) Determina la ecuación de la trayectoria en unidades del SI.

$$\text{Sol: } a) (2,0) \text{ m, } (0,4) \text{ m } b) 4,5\text{m; } c) y = x^2 - 4x + 4, \text{ en unidades del SI.}$$

9. Sea $r(t) = 2t^2\mathbf{i} + t\mathbf{j}$ el vector de posición de un móvil, en unidades del SI. Determina:
- La expresión del vector velocidad instantánea.
 - El vector velocidad en el instante $t=2\text{s}$ y su módulo.

Sol: $v = 4t\mathbf{i} + \mathbf{j}$; $|v| = 8,1 \text{ m/s}$

10. El vector de posición de un móvil es $r(0) = 5\mathbf{i} - 4\mathbf{j} \text{ m}$ y 5 s más tarde es $10\mathbf{i} + 4\mathbf{j} \text{ m}$.
Calcula el vector velocidad media en ese intervalo de tiempo y su módulo.

Sol: $\mathbf{i} + 1,6\mathbf{j}$; $1,9 \text{ m/s}$

11. Las ecuaciones paramétricas del movimiento de un objeto son $x=2t$ y $y=3t-2$ en unidades del SI.

Calcula:

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

12. El vector de posición de un móvil es $r = (3t^2+1)\mathbf{i} + 2t\mathbf{j}$ en el SI. Calcula:

- vector velocidad instantánea
- Velocidad en $t=2,5\text{s}$

Sol: a) $v = 6t\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$; b) $15,1 \text{ m/s}$.

13. El vector velocidad de un determinado móvil es $v(t) = (2t-1)\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$ en el SI. Calcula para $t=2\text{s}$ el vector aceleración y su módulo.

Sol: a) $a = 2\mathbf{i} \text{ m/s}^2$, y su módulo valdrá 2 m/s^2

14. La velocidad de un móvil en un instante determinado es $v(0) = 4\mathbf{i} + 10\mathbf{j} \text{ m/s}$. Calcula el vector aceleración media entre esos instantes y su módulo.

Sol: $(3\mathbf{i} + 6\mathbf{j}) \text{ m/s}^2$; $6,7 \text{ m/s}^2$