

Problemas de Cinemática: Vectores posición, velocidad y aceleración

- 1) La aceleración de un cuerpo es $\vec{a}(t) = 4 \hat{i} + (12t + 16) \hat{j}$ en unidades del SI. Si inicialmente su velocidad vale $4 \hat{i}$ m/s y su posición es $16 \hat{i} + 9 \hat{j}$ m, calcular: **a)** Su vector velocidad instantánea. **b)** Su vector de posición instantánea. **c)** Módulo del vector de posición para el instante 4 s.
- 2) El vector de posición de una partícula es $\vec{r}(t) = (4t^2 - 3t - 1) \hat{i} + (3t^3 + 4t^2 + 6) \hat{j}$ en unidades del SI. Calcular: **a)** El vector velocidad instantánea. **b)** El vector aceleración instantánea. **c)** El vector velocidad media para el intervalo de tiempo de 4 s a 8 s.
- 3) Un objeto se mueve según la posición dada por $\vec{r}(t) = (-6t^2 + 8t + 12) \hat{i} + (2t^3 - 8t^2 - 1) \hat{j}$ en unidades del SI. Hallar: **a)** Su vector velocidad instantánea. **b)** Su vector aceleración instantánea. **c)** El módulo de la velocidad para el instante $t = 1$ s.
- 4) Cierta partícula se mueve con una velocidad dada por $\vec{v}(t) = (4t - 8) \hat{i} + (3t^2 - 6) \hat{j}$ en unidades del SI. Determinar: **a)** El vector de posición instantánea si inicialmente su posición es $-14 \hat{i} + 9 \hat{j}$ m. **b)** El vector aceleración instantánea. **c)** El vector aceleración media en el intervalo de 3 s a 7 s.
- 5) La posición de una partícula viene dada por $\vec{r}(t) = 6t^2 \hat{i} + 5t^3 \hat{j}$ donde r se mide en metros y t en segundos. Calcular: **a)** La componente de la aceleración tangencial en función del tiempo. **b)** La componente de la aceleración normal (radial) en función del tiempo. **c)** El radio de curvatura para el instante $t = 2$ s.
- 6) La posición de una partícula viene dada por $\vec{r}(t) = 5t^2 \hat{i} + (4t^3 + 6) \hat{j}$ donde r se mide en metros y t en segundos. Calcular: **a)** La componente de la aceleración tangencial en función del tiempo. **b)** La componente de la aceleración normal (radial) en función del tiempo. **c)** El radio de curvatura para el instante $t = 1$ s.

Soluciones:

- 1) a) $\vec{v}(t) = (4t + 4) \hat{i} + (6t^2 + 16t) \hat{j}$
b) $\vec{r}(t) = (2t^2 + 4t + 16) \hat{i} + (2t^3 + 8t^2 + 9) \hat{j}$ c) 272,6 m
- 2) a) $\vec{v}(t) = (8t - 3) \hat{i} + (9t^2 + 8t) \hat{j}$
b) $\vec{a}(t) = 8 \hat{i} + (18t + 8) \hat{j}$ c) $\vec{v}_m = 45 \hat{i} + 384 \hat{j}$ m/s
- 3) a) $\vec{v}(t) = (-12t + 8) \hat{i} + (6t^2 - 16t) \hat{j}$
b) $\vec{a}(t) = -12 \hat{i} + (12t - 16) \hat{j}$ c) 10,8 m/s
- 4) a) $\vec{r}(t) = (2t^2 - 8t - 14) \hat{i} + (t^3 - 6t + 9) \hat{j}$
b) $\vec{a}(t) = 4 \hat{i} + 6t \hat{j}$ c) $\vec{a}_m = 4 \hat{i} + 30 \hat{j}$ m/s²
- 5) a) $a_t = \frac{150t^2 + 48}{\sqrt{25t^2 + 16}}$ b) $a_n = \frac{60t}{\sqrt{25t^2 + 16}}$ c) 374,8 m.
- 6) a) $a_t = \frac{144t^2 + 50}{\sqrt{36t^2 + 25}}$ b) $a_n = \frac{60t}{\sqrt{36t^2 + 25}}$ c) 31,76 m.