

Mecánica 2º Bachillerato

Problemas de Cinemática

Una partícula se mueve en el plano XY siguiendo la trayectoria $y = \frac{1}{2} \cdot x^2$ S.I.

Si su rapidez en el eje X es constante de valor 2m/s y en el instante inicial se encuentra en el origen de coordenadas:

- Escribe los vectores de posición, velocidad y aceleración de la partícula en función del tiempo
- Escribe las ecuaciones de los módulos de la velocidad y de la aceleración en función del tiempo.
- Calcula el módulo de la aceleración tangencial y de la aceleración normal cuando $t = 1$ s y el radio de curvatura en ese punto.

Trayectoria $y = \frac{1}{2} x^2$ Inicialmente $t=0 \left\{ \begin{array}{l} x=0 \\ y=0 \end{array} \right.$

Cálculo de la velocidad $\frac{dx}{dt} = v_x = \text{cte} = 2 \text{ m/s} \Rightarrow a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0; \frac{dx}{dt} = 2 \Rightarrow x = 2t$

$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{1}{2} \cdot 2x \cdot \frac{dx}{dt} = x \cdot 2$

$v_y = 2x = 2 \cdot 2t = 4t$

$a_y = \frac{dv_y}{dt} = 4$

Ecuaciones del movimiento

$y = \int v_y dt = \int 4t dt = 2t^2 + c$
 $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = 2t\vec{i} + 2t^2\vec{j} \text{ m}$
 $\vec{v} = 2\vec{i} + 4t\vec{j} \text{ m/s}$
 $\vec{a} = 4\vec{j} \text{ m/s}^2$

b) $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{2^2 + (4t)^2} = \sqrt{4 + 16t^2} \text{ m/s}$ $t=1 \quad v = \sqrt{20} \text{ m/s}$

$a = 4 \text{ m/s}^2$

c) $a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{d(\sqrt{4+16t^2})}{dt} = \frac{32t}{2\sqrt{4+16t^2}}$ cuando $t=1 \quad a_t = 3,58 \text{ m/s}^2$

$a^2 = a_t^2 + a_n^2$

$4^2 = 3,58^2 + a_n^2$

$a_n = 1,78 \text{ m/s}^2$

$a_n = \frac{v^2}{\rho}$

$\rho = \frac{v^2}{a_n} = \frac{(\sqrt{20})^2}{1,78} = 11,18 \text{ m}$