

PROBLEMAS DE FÍSICA Y QUÍMICA.

Cinemática 1

53.- El vector de posición de un móvil es $\vec{r} = (2t^2 + 1)\vec{i} + (t+1)\vec{j} + 2t^2\vec{k}$. Determinar, para el instante $t=1$ s, los vectores velocidad, aceleración, aceleración tangencial, aceleración normal y radio de curvatura de la trayectoria.

$$\text{Sol: } \vec{v} = 4\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k} \quad \vec{a} = 4\vec{i} + 4\vec{k} \\ \vec{a}_t = 3'88\vec{i} + 0'97\vec{j} + 3'88\vec{k} \quad \vec{a}_n = 0'12\vec{i} - 0'97\vec{j} + 0'12\vec{k} \quad r=33'51$$

54.- Dado el vector $\vec{r} = R(\vec{i} \cdot \cos \omega t + \vec{j} \cdot \sin \omega t)$ donde R y ω son constantes y t es la variable independiente, escalar. Hallar: a) el módulo de \vec{r} , b) el vector derivada y su módulo y c) comprobar que \vec{r} y $d\vec{r}/dt$ son perpendiculares.

$$\text{Sol: a) } R \quad \text{b) } \omega R(-\vec{i} \sin \omega t + \vec{j} \cos \omega t) \quad \omega R$$

55.- Un móvil describe la circunferencia $x^2 + y^2 = 100$. Cuando está en el punto de posición $\vec{r} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$, su velocidad es $\vec{v} = 40\vec{i} + v_y\vec{j}$ y su aceleración es $\vec{a} = -150\vec{i} + a_y\vec{j}$. Hallar: v_y , v , a_y , a_n (aceleración normal) y a_t (aceleración tangencial).

$$\text{Sol: } v_y = -30 \quad v = 50 \quad a_y = -200 \quad a_n = 250 \quad a_t = 0$$

56.- Un punto se mueve sobre una circunferencia de 20 m de radio, según la ecuación escalar $s = 6t^3 - 4t$. Hallar el vector aceleración del punto para $t=2$ s.

$$\text{Sol: } 72\vec{u}_t + 231'2\vec{u}_n$$

57.- Un móvil se desplaza sobre una recta con aceleración dada por $a = 2\sqrt{v}$ y para el instante $t=2$ s su velocidad es de $v=16$ m/s y su desplazamiento es $s=64/3$. Hallar el desplazamiento, la velocidad y la aceleración para el instante $t=3$ s.

$$\text{Sol: } s=41'67 \text{ m} \quad v=25 \text{ m/s} \quad a=10 \text{ m/s}^2$$

58.- El vector de posición de un móvil es $\vec{r} = (t^2 - t + 1)\vec{i} + (t+1)\vec{j}$. Hallar la posición y el instante en que el radio de curvatura es mínimo (máxima curvatura).

$$\text{Sol: } 0'75\vec{i} + 1'5\vec{j} \quad t=0'5 \text{ s}$$

59.- La ecuación de la trayectoria de un móvil es $y=3x^2+5$ y la abscisa es una función del tiempo de la forma $x=6t-5$. Calcular: a) los vectores de posición, velocidad y aceleración, b) los valores de las aceleraciones tangencial y normal.

$$\text{Sol: a) } \vec{r} = (6t-5)\vec{i} + (108t^2 - 180t + 80)\vec{j} \quad \vec{v} = 6\vec{i} + (216t - 180)\vec{j} \quad \vec{a} = 216\vec{j} \quad \text{b) } a_t = 216 \quad a_n = 5'14$$

60.- Un móvil que lleva recorridos 1000 m con movimiento uniforme, con velocidad de 3 m/s, sufre una alteración de su movimiento por comunicársele una aceleración variable con el tiempo dada por $a=2 \cdot \sin(t-t_0)$ donde t_0 es el instante en que sufre la alteración. Hallar el espacio recorrido al cabo de 341'18 s de haber empezado a moverse.

$$\text{Sol: } 1037'24 \text{ m}$$

61.- La ecuación del movimiento de una partícula es $a=3t$. Sabiendo que para $t=2$ s el móvil se encuentra en $x=2$ y que para $t=1$ s se encuentra en $x=1$, determinar la ecuación $X(t)$ del movimiento y la posición del móvil para el instante $t=4$ s.

$$\text{Sol: } X(t) = 0'5t^3 - 2'5t + 3 \quad 25 \text{ m}$$

62.- Una partícula P se mueve en un plano, siendo su trayectoria la curva $xy=10$. La proyección de su vector velocidad sobre el eje OY es constante e igual a -10 m/s y para $t=4$ la posición es $x=2$. Calcular las ecuaciones del movimiento $x(t)$ e $y(t)$.

$$\text{Sol: } x=10/(45-10t) \quad y=45-10t$$

63.- Desde un punto a 98 m del suelo se lanza verticalmente un objeto con velocidad inicial de 49 m/s. Hallar: a) la altura alcanzada y el tiempo que tarda, b) la velocidad a 100 m por encima del punto inicial y c) la velocidad con que cae al suelo.

$$\text{Sol: } 122'5 \text{ m} \quad 5 \text{ s} \quad \pm 21 \text{ m/s} \quad 11'71 \text{ s}$$