RELACIÓN DE EJERCICIOS DE CINEMÁTICA VECTORIAL

1. Un cuerpo se desplaza en una recta según la ecuación $\mathbf{r}=5t\,\mathbf{i} + 2t\,\mathbf{j}$ m. ¿Cuál ha sido su velocidad en los cinco primeros segundos?
   Sol: $\mathbf{v}= 5\,\mathbf{i} + 2\,\mathbf{j}$ m/s

2. Un cuerpo se mueve según esta ecuación de posición: $\mathbf{r}=5\,\mathbf{i} + (3t^2+1)\,\mathbf{j}$ m
   a) ¿Qué desplazamiento ha realizado en los diez primeros segundos? ¿En qué dirección se mueve?
   b) Calcula cuál ha sido su velocidad en dicho intervalo de tiempo.
   Sol: a) $\Delta\mathbf{r}=300\,\mathbf{j}$ m ; b) $\mathbf{v}=30\,\mathbf{j}$ m/s

3. Un cuerpo se mueve en una dirección determinada según la siguiente ecuación de posición $\mathbf{r}=(4t^3-t)\,\mathbf{i} + 3t^2\,\mathbf{j}$ m. Calcula:
   a) Su velocidad media en los diez primeros segundos y el módulo de la misma
   b) Su velocidad instantánea en t=5 s y en t=10 s, y el módulo de las mismas.
   Sol: a) $\mathbf{v_m}= 399\,\mathbf{i} + 30\,\mathbf{j}$ m/s ; $v_m=400$ m/s ; b) $\mathbf{v_5}= 299\,\mathbf{i} + 30\,\mathbf{j}$ m/s ; $v_m=300{,}5$ m/s ; $\mathbf{v_{10}}= 1199\,\mathbf{i} + 60\,\mathbf{j}$ m/s ; $v_{10}=1200{,}5$ m/s

4. Determina la aceleración instantánea y la aceleración en t=3s de un cuerpo, si su ecuación de posición (en una dirección) es: $x=2t + 3t^2$ m
   Sol: a= 6 m/s^2

5. Dado el vector velocidad : $\mathbf{v}= 3t\,\mathbf{i} + 4t\,\mathbf{j}$ m/s , calcula:
   a) La aceleración tangencial
   b) La aceleración normal
   c) El radio de curvatura
   Sol: a) $a_t=5$ m/s^2 ; b) $a_n=0$ m/s^2 ; c) No hay radio de curvatura

6. La ecuación de posición de un móvil viene dada por: $\mathbf{r}=4t^2\,\mathbf{i} - 3\,\mathbf{j} + 5\,\mathbf{k}$ m. Calcula:
   a) ¿Cuánto se ha desplazado en los 10 primeros segundos?
   b) ¿Cuánto ha sido su velocidad media en esos 10 s ?
   c) ¿Qué velocidad lleva a los 10 s?
   d) ¿Cuánto vale su aceleración?
   Sol: a) $\Delta\mathbf{r}=400\,\mathbf{i}$ m ; b) $\mathbf{v}= 40\,\mathbf{i}$ m/s ; c) $\mathbf{v}= 80\,\mathbf{i}$ m/s ; d) $\mathbf{a}= 8\,\mathbf{i}$ m/s^2

7. Un móvil queda descrito por : $\mathbf{r} = - t^2\,\mathbf{i} + 2t^2\,\mathbf{j}$ m. Halla la a_t y la a_n. ¿Qué tipo de movimiento describe el móvil?
   Sol: $\mathbf{a}_t = 2\sqrt{5}\ \mathbf{u}_t$ m s^{-2} ; $\mathbf{a}_n = 0$

8. Un movimiento queda descrito por : $\mathbf{r} = 2t^3\,\mathbf{i} + (t^2 - 2t)\,\mathbf{j}$ m. Halla las componentes intrínsecas de la aceleración y el radio de curvatura de la trayectoria en t = 1 s.
   Sol: $\mathbf{a}_t = 12\,\mathbf{u}_t$ m s^{-2} ; $\mathbf{a}_n = 2\,\mathbf{u}_n$ m s^{-2} ; R = 18 m

9. El vector $\mathbf{r} = t^2\,\mathbf{i} - 2t^2\,\mathbf{j} + t^3\,\mathbf{k}$ (m) es el vector de posición de un móvil de masa 5 kg. Aplica la expresión $\mathbf{F}_{neta} = d\mathbf{p}/dt$ para hallar la fuerza resultante que actúa sobre el móvil, en función del tiempo.
   Sol: $\mathbf{F}_{neta} = 10t\,\mathbf{i} - 20\,\mathbf{j} + 30t\,\mathbf{k}$ (N)

10. La velocidad de un móvil con movimiento rectilíneo viene dada por $v(t)=8t-2$. Calcula el espacio Δx recorrido por el móvil entre $t_1= 0$ s y $t_2 = 4$ s.
    Sol: 56 m

11. La posición de un móvil viene dada por $\mathbf{r} = 4t^2\,\mathbf{i} - (2t^2 - 1)\,\mathbf{j} + (t + 1)\,\mathbf{k}$ (m). Calcula:
    a) la distancia al origen
    b) la distancia al origen para t = 2 s
    c) la velocidad
    d) la velocidad para t = 2 s
    e) la aceleración
    f) la aceleración para t = 2 s
    g) la aceleración tangencial
    h) la aceleración tangencial para t= 2 s
    i) la aceleración normal
    j) la aceleración normal para t = 2 s
    k) el radio de curvatura
    l) el radio de curvatura para t = 2 s
    Sol: a) $r = \sqrt{20t^4 - 3t^2 + 2t + 2}$ (m); b) $r_{(t=2s)}=17{,}72$ m; c) $\mathbf{v}=8t\,\mathbf{i} - 4t\,\mathbf{j} + \mathbf{k}$ (m/s) $\sqrt{\dfrac{(80t+1)^3}{80}}$ d) $\mathbf{v}_{(t=2s)} =16\,\mathbf{i} - 8\,\mathbf{j} + \mathbf{k}$ (m/s) ; e) $\mathbf{a}=8\,\mathbf{i} - 4\,\mathbf{j}$ (m/s^2) ; f) $\mathbf{a}_{(t=2s)} =8\,\mathbf{i} - 4\,\mathbf{j}$ (m/s^2) g) $\mathbf{a}_t=\dfrac{80\,t}{\sqrt{80\,t^2+1}}\,\mathbf{u}_t$ (m/s^2); h) $\mathbf{a}_{t(t=2s)} =\dfrac{160}{\sqrt{321}}\,\mathbf{u}_t$ (m/s^2); i) $\mathbf{a}_n=\sqrt{\dfrac{80}{80t^2+1}}\,\mathbf{u}_n$ (m/s^2) j) $\mathbf{a}_{n(t=2s)} = 0{,}5\,\mathbf{u}_n$ (m/s^2) ; k) $R =\sqrt{\dfrac{(80t^2+1)^3}{80}}$ m ; l) $R_{(t=2s)} = 642$ m