

### 3.- DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL

1.- El vector de posición de una partícula de 2 kg de masa es:  $\vec{r} = t^3\vec{i} + 3t^2\vec{j} + 2t\vec{k}$ . Calcular:

- la energía cinética en el instante  $t = 1$  s.
- el impulso mecánico de la fuerza resultante en el intervalo desde  $t_1 = 1$  s a  $t_2 = 3$  s.
- el momento angular de la partícula respecto del origen en el instante  $t = 1$  s.
- la fuerza que actúa sobre ella y su momento, en ese mismo instante.
- Comprobar la verificación del teorema del momento lineal:  $\vec{I} = \Delta\vec{p}$

$$R.: E_c = 49 \text{ J} \quad \vec{I} = 24(2\hat{i} + \hat{j}) \quad \vec{L} = -12\hat{i} + 8\hat{j} - 6\hat{k} \quad \vec{F} = 12(\hat{i} + \hat{j}) \quad \vec{M} = 24(-\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$$

2.- Un cuerpo recorre una circunferencia de 3 m de radio. Parte del reposo, y al cabo de 2 s ha dado media vuelta, con movimiento uniformemente acelerado. Determinar en dicho instante la velocidad lineal, la aceleración y el ángulo  $\delta$  que forma ésta con la normal. Si su masa es 2 kg, determinar el momento angular y el momento de la fuerza en el instante  $t = 2$  s.

$$R.: v = 3\pi \text{ m/s} = 9,42 \text{ m/s} \quad a = 30 \text{ m/s}^2 \quad \delta = 9,0431^\circ = 9^\circ 2' 35'' \\ L = 18\pi \text{ k kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} = 56,55 \text{ k kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \quad M = 9\pi \text{ k N} \cdot \text{m} = 28,3 \text{ k N} \cdot \text{m}$$

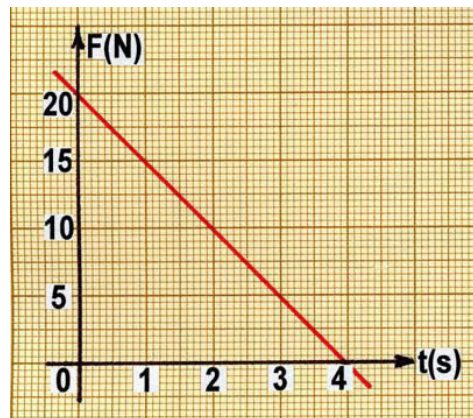
3.- Un cuerpo de 2 kg de masa se mueve en línea recta con momento lineal  $p = 4t - t^2$ . Determinar:

- la fuerza, la aceleración y la velocidad en el instante  $t = 5$  s.
- ¿En qué instante el cuerpo retrocede?

$$R.: a) F = -6 \text{ N} \quad a = -3 \text{ m/s}^2 \quad v = -2,5 \text{ m/s} \quad b) t = 4 \text{ s}$$

4.- La gráfica de la figura expresa la fuerza a la que se encuentra sometido un cuerpo con movimiento unidireccional. Si la masa del cuerpo es de 5 kg, e inicialmente tiene una velocidad de 2 m/s en el sentido positivo, determinar en el instante  $t = 6$  s la aceleración del móvil y su velocidad.

$$R.: a = -2 \text{ m/s}^2 \quad v = 8 \text{ m/s}$$



5.- Un cuerpo de 2 kg de masa está suspendido de un hilo del techo de un vagón de tren que marcha por una vía recta. Cuando la velocidad del tren es constante, la masa pende verticalmente; pero cuando el tren acelera, el hilo se inclina  $10^\circ$  respecto de la vertical. Calcular en ese momento cuál es la tensión del hilo y la aceleración del tren.

$$R.: a = 1,728 \text{ m/s}^2 \quad T = 19,902 \text{ N}$$

6.- Un cuerpo de 2 kg de masa gira en el plano vertical, sujeto por un hilo de 2 m de longitud. Si suponemos que su velocidad angular es igual a 5 rd/s, determinar la tensión del hilo en la posición más alta y en la más baja. ¿Cuál será la velocidad angular mínima para poder dar una vuelta? ¿Y cuál la velocidad máxima posible si el hilo sólo puede soportar tensiones por debajo de 800 N?

$$R.: \text{Arriba, } T = 80,4 \text{ N} \quad \text{Abajo, } T = 119,6 \text{ N} \quad \omega_{\min} = 2,21 \text{ rd/s} \quad \omega_{\max} = 13,97 \text{ rd/s}$$