Problemas propuestos de Cinemática 1

- 1.- Un móvil tiene como vector de posición $\vec{r} = 3\cos(2t)\vec{i} + 3\sin(2t)\vec{j} + (8t - 4)\vec{k}$.
Calcula los vectores de la base intrínseca $\vec{\lambda}$ y $\vec{\mu}$ y el radio de curvatura de la trayectoria en cualquier instante.
- 2.- Las ecuaciones polares del movimiento de una partícula en un plano son $r = at$ y $\theta = bt$ donde a y b son constantes positivas. Hallar la ecuación de la trayectoria y la aceleración.
- 3.- Estudiar un movimiento plano en polares con la condición de que la relación entre las componentes radial y normal de la velocidad sea una constante.
- 4.- Dos móviles separados por una distancia d inician su movimiento hacia el encuentro con la misma velocidad inicial pero de sentido contrario. Sabiendo que la aceleración que poseen es constante y dirigida siempre hacia el mismo sentido, averiguar cuánto vale dicha aceleración si, cuando se encuentran, uno de los móviles tiene velocidad nula.
- 5.- Dos móviles salen al mismo tiempo del mismo punto siguiendo ambos un movimiento rectilíneo en la misma dirección y sentido. El primero tiene un movimiento cuya aceleración vale $a_1 = -kv_1^2$ y el segundo tiene una velocidad $v_2 = u_0(1 + kx)$ siendo x la distancia en el instante t . Se pide:
 - a) Determine la velocidad y el desplazamiento del primer móvil en función de t y su velocidad inicial v_0 .
 - b) Aceleración y desplazamiento del segundo móvil en función de t .
 - c) ¿Cuál debe ser la velocidad inicial del primer móvil para que ambos vuelvan a encontrarse a una distancia $d = 1/k$?
- 6.- Una pelota cae verticalmente sobre un plano inclinado que forma un ángulo α con la horizontal, de modo que rebota formando un ángulo de 2α con el plano. La pelota vuelve a rebotar sobre el plano en un punto situado a una distancia d del primer bote. Calcula la velocidad con que rebota la primera vez.
- 7.- La velocidad de una partícula para $x > 0$ vale $v = k/x$, donde k es una constante y $x(0) = 2$. Calcula x, v y aceleración en función de t . Expresar también la aceleración en función de la posición.