

Cinemática

- 1.- (*) El movimiento de un punto referido a unos ejes coordenadas OXY viene dado por:

$$x = R(\alpha t - \operatorname{sen} \alpha t); \quad y = R(1 - \operatorname{cos} \alpha t)$$

Siendo $\alpha = 1 \text{ s}^{-1}$. Hallar la velocidad y aceleración en componentes intrínsecas.

- 2.- (*) Se lanza un proyectil desde un punto de coordenadas (2, 3, 1) m, con $\vec{v}_0 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ m/s en un lugar donde el vector aceleración de la gravedad es $-9.8\vec{j} \text{ m/s}^2$. Se pide:
- Determinar en el instante t los valores de los aceleración, velocidad y posición.
 - La ecuación de la trayectoria.
 - Las componentes intrínsecas de la aceleración y el radio de curvatura en el vértice de la parábola.
- 3.- (*) Un móvil que parte del origen de coordenadas recorre la parábola $x^2 = 2y$, en la que x está expresada en metros, de tal forma que la trayectoria del movimiento sobre el eje OX es un movimiento uniforme de velocidad $v_0 = 2 \text{ m/s}$. Hallar, para el instante $t = \sqrt{2} \text{ s}$.
- El módulo de la velocidad.
 - Las componentes intrínsecas de la aceleración.
 - El radio de curvatura.
- 4.- (*) Un pasajero corre a su máxima velocidad posible de 4 m/s para coger un tren. Cuando está a una distancia d de la portezuela más próxima, el tren arranca con aceleración constante $a = 0.4 \text{ m/s}^2$ alejándose del pasajero.
- Si $d = 12 \text{ m}$ y el pasajero sigue corriendo, ¿Llegará a coger el tren?
 - Dibujar un gráfico de la posición del tren $x(t)$, escogiendo $x = 0$ cuando $t = 0$. En el mismo gráfico dibujar la función $x(t)$ correspondiente al pasajero para varios valores de d , incluyendo $d = 12 \text{ m}$.
 - Obtener la distancia crítica d_c a partir de la cual el pasajero no alcanza al tren.
 - Para esta separación crítica, ¿Cuál sería la velocidad del tren cuando lo alcanza el pasajero?, ¿cuál sería su velocidad media?
- 5.- Determina la velocidad y la aceleración que poseen los puntos de la superficie terrestre en el ecuador y en Madrid, debidas a la rotación de la Tierra. $R_T \cong 6400 \text{ km}$, latitud en Madrid 40° N .
- 6.- Un satélite artificial gira alrededor de la Tierra con un periodo de 24 h. ¿Cuál es su frecuencia, velocidad angular, tangencial y aceleración normal?
La distancia promedio del satélite a la superficie de la Tierra es de 35832 km.
- 7.- (*) Un tren se mueve con velocidad constante de 30 km/h , un hombre sobre una plataforma del mismo lanza una pelota al aire y la recoge al caer. Respecto a la plataforma la velocidad inicial de la pelota es de 45 km/h directamente hacia arriba.
- ¿Cuáles son el módulo y la dirección de la velocidad de la pelota vistos por un observador situado sobre la vía?
 - ¿Cuánto tiempo está la pelota en el aire según el hombre del tren? ¿Y cuánto según el de la vía?
 - ¿Qué distancia horizontal ha recorrido la pelota durante el tiempo que está en el aire según el hombre del tren? ¿Según el que está sobre la vía?
 - ¿Cuál es la velocidad mínima de la pelota según el observador del tren? ¿Según el de la vía?
 - ¿Cuál es la aceleración para ambos observadores?

- 8.- Un coche marcha por una carretera a 25 m/s. En un momento dado un pasajero lanza una pelota con un ángulo de elevación de 45° respecto al plano en que se mueve el coche, el módulo de la velocidad respecto al coche es de 10 m/s y se lanza desde una altura de 1m por encima de la carretera. Escriban la velocidad de la pelota respecto a la carretera en función de los vectores unitarios. ¿Dónde aterrizará la pelota?
- 9.- (*) Un autobús que parte del reposo puede adquirir una velocidad constante $v_1 = 40$ km/h en 8 s. Un pasajero sube al autobús por la parte posterior y avanza hacia la parte delantera con una velocidad $v_2 = 2$ km/h respecto al autobús. Otro pasajero desea avanzar desde la parte delantera hacia la trasera con $v_3 = 3$ km/h, también respecto al autobús. Hallar, durante la arrancada y cuando el autobús marcha con velocidad constante de 40 km/h.
- La velocidad y la aceleración del pasajero que sube respecto a un observador parado en la acera.
 - La velocidad y la aceleración del pasajero que quiere bajar respecto al mismo observador.
 - La velocidad y la aceleración del pasajero que sube respecto al que quiere bajar.
- 10.- (*) El vector de posición de una partícula referido a unos ejes tomados en el borde de una mesa es $(3t, 2t^2)$. La mesa se mueve con una aceleración constante de 1 m/s^2 paralela al borde tomado como eje $O'X'$. Hallar el vector de posición y la velocidad de la partícula con relación con unos ejes fijos en la habitación y paralelos a los bordes de la mesa, sabiendo que O' está en el punto (2, 3) con respecto a los ejes fijos al iniciarse el movimiento. Aplicar para $t = 2$ s.