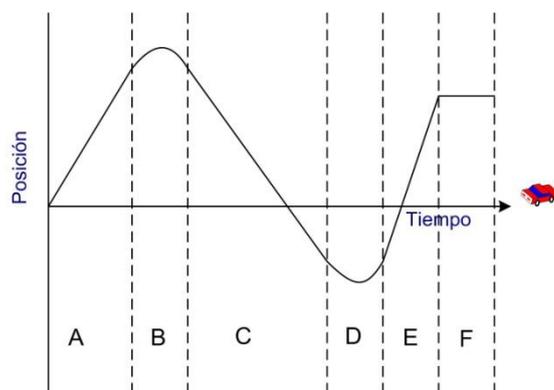


## Tema 1. Problemas de Cinemática

1. La siguiente gráfica representa el movimiento de un móvil durante un cierto intervalo de tiempo:



- Describir el comportamiento del móvil en cada una de las zonas, especificando qué ocurre con su velocidad y aceleración.
- Dibujar gráficas aproximadas de velocidad y aceleración como función del tiempo. (Suponer que los tramos curvos son parábolas)

2. Un móvil describe una trayectoria dada por las ecuaciones:  $x = p \cdot t$  ;  $y = \frac{1}{2} \cdot p \cdot t^2$  . Determinar la velocidad y aceleración del móvil.

3. Desde lo alto de una torre se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una velocidad inicial de 15 m/s. La piedra llega a una determinada altura y comienza a caer por la parte exterior de la torre. Tomando como origen de coordenadas el punto de lanzamiento, calcular la posición y la velocidad de la piedra al cabo de 1 s y de 4 s después de su salida. Asimismo, calcular la velocidad cuando se encuentra a 8 m por encima del punto de partida.

Sol.:  $y_1=10\text{m}$ ;  $y_2=-20\text{m}$ ;  $v_1= 5\text{m/s}$ ;  $v_2=-25\text{m/s}$ ;  $v= 8,06 \text{ m/s}$

4. Un lince ibérico (*Felis pardina*) acecha a un conejo a una distancia de 10 m de la madriguera del conejo. El conejo pasa junto al lince, en dirección a la madriguera, desplazándose con una velocidad constante de 20,0 km/h. Si el lince tiene un tiempo de reacción de 0,3 s ¿qué aceleración mínima necesita el lince para alcanzar al conejo antes de que éste se guarezca en la madriguera? (Resp.: 8.9 m/s<sup>2</sup>)

5. Para averiguar la distancia a la que se encuentra una tormenta se suele medir el tiempo en segundos transcurrido entre que se ve un rayo y se escucha el trueno. Calcule la distancia a la que se encuentra una tormenta cuyos truenos se escuchan 4 segundos después de ver cada relámpago. Una regla aproximada para obtener este resultado consiste estimar la distancia en kilómetros como el número de segundos dividido por tres. Justifique esta regla sabiendo que en el aire,  $v_{\text{sonido}} \approx 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  y  $v_{\text{luz}} \approx 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . (Resp: d=1360 m).

6. Un avión lanza un paquete al entrar en picado formando un ángulo de 53° con la vertical, desde 845 m de altura. Si el proyectil tarda 5 s en llegar al suelo, calcular:

- la velocidad del avión
- la distancia horizontal del impacto de la bomba a la vertical del punto de lanzamiento
- las componentes de la velocidad de la bomba al llegar al suelo

Sol.: a)  $v=240,8 \text{ m/s}$ ; b) 963 m; c)  $v_x= 192,6 \text{ m/s}$  y  $v_y= 193,5 \text{ m/s}$

7. Se lanza un electrón con una velocidad  $v_0 = 1000 \text{ m/s}$ , con tan sólo componente horizontal hacia la derecha, según muestra el esquema. En la dirección vertical se aplica un campo eléctrico uniforme tal que aporta una aceleración constante al electrón de  $a = 2 \times 10^5 \text{ m/s}^2$  hacia abajo. Si el recorrido horizontal total es de  $l = 10 \text{ cm}$ , ¿cuál será la desviación  $d_y$  del electrón respecto de la trayectoria rectilínea? Despréciase la acción de la gravedad. Resp: 1 mm

8. Un coche viaja de noche a  $72 \text{ km/h}$  y de repente encuentra un camión estacionado a  $30 \text{ m}$  de distancia. Frena con la máxima aceleración negativa de  $5 \text{ m/s}^2$ . Calcular:

- a) el tiempo que tarda en detenerse
- b) ¿choca con el camión?

Sol.: a)  $t=4\text{s}$ ; b) sí

9. Se dispara un proyectil verticalmente hacia arriba con una velocidad de  $100 \text{ m/s}$ . Medio segundo después con el mismo arma se dispara un segundo proyectil en la misma dirección. Calcular:

- a) la altura a la que se encuentran ambos proyectiles
- b) la velocidad de cada uno al encontrarse
- c) el tiempo transcurrido desde el primer disparo hasta el choque.

Se considera despreciable el rozamiento.

Sol.: a)  $510 \text{ m}$ ; b)  $-2,41 \text{ m/s}$ ;  $2,49 \text{ m/s}$ ; c)  $10,45 \text{ s}$

10. Una persona observa un objeto que pasa frente a una ventana de  $1,5 \text{ m}$ , primero de subida y luego de bajada. Si el tiempo total que ve el objeto es de  $2 \text{ s}$ , hallar a qué altura sube sobre la ventana. Sol.:  $0,59\text{m}$

11. Si una partícula describe una trayectoria de  $0,5 \text{ m}$  de radio,  $30$  veces por minuto, calcular: a) el periodo, b) la velocidad angular, c) la velocidad lineal o tangencial, d) la aceleración centrípeta o normal del movimiento.

Sol.: a)  $2\text{s}$ ; b)  $3,14 \text{ rad}$ ; c)  $1,57 \text{ m/s}$ ; d)  $4,93 \text{ m/s}^2$

12. Un volante gira un ángulo de  $234 \text{ rad}$  en  $3 \text{ s}$  y su velocidad angular en ese instante es  $108 \text{ rad/s}$ . Si se le aplica un freno que lo detiene en  $1,5 \text{ s}$ . Calcular: a) la aceleración angular que adquiere en los  $3 \text{ s}$  supuesta constante, b) la aceleración angular con que se le frena para parar, c) el número de vueltas que da mientras frena.

Sol.: a)  $20 \text{ rad/s}^2$ ; b)  $72 \text{ rad/s}^2$ ; c)  $12,9$  vueltas

13. Una centrifugadora gira a  $15\,000 \text{ rpm}$ .

- a) Calcular la aceleración tangencial y centrípeta en un tubo con una muestra situado a  $15 \text{ cm}$  del eje de rotación.
- b) Para conseguir esta velocidad de rotación la centrifugadora, que partía del reposo, aceleró durante  $1$  minuto y  $15$  segundos. Calcular el módulo de la aceleración tangencial mientras aceleraba, suponiendo que ésta fue constante.

(Resp: a)  $a_T=0$ ;  $a_C=3.7 \times 10^5 \text{ ms}^{-2}$ ; b)  $a_T=3.1 \text{ ms}^{-2}$ )