

---

Práctica N° 1: cinemática

---

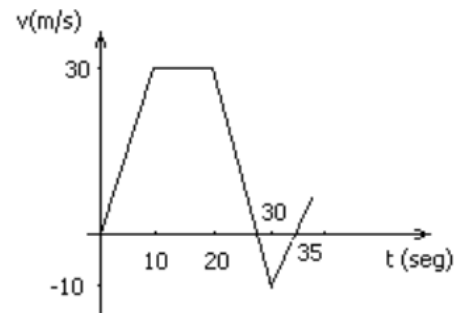
**Parte I: movimiento 1D**

- ① Un automóvil viaja en línea recta desde el punto A hacia el B (distancia  $AB = 300$  km) a una velocidad constante  $v_1$ , tardando 3hs y 45 minutos en realizar el trayecto. Otro automóvil lo hace de B hacia A a una velocidad  $v_2$ , tardando 6hs en hacer el recorrido. El segundo automóvil parte una hora antes que el primero.
- (a) Elija un origen de tiempo y un sistema de referencia.
  - (b) Calcule las velocidades  $v_1$  y  $v_2$  de los automóviles y escribálas como magnitudes vectoriales.
  - (c) Escriba la ecuación horaria para cada automóvil y calcule el tiempo y la posición de encuentro.
  - (d) En un mismo gráfico represente  $x(t)$  para ambos móviles. Interprete el significado del punto de intersección de ambas curvas.
  - (e) En un mismo gráfico represente  $v(t)$  para ambos móviles. ¿Cuál es la interpretación del área bajo cada curva entre dos instantes de tiempo?

Repita los ítems (c), (d) y (e) utilizando las mismas velocidades  $v_1$  y  $v_2$  pero considerando ahora que ambos automóviles parten de A y se mueven en el mismo sentido.

- ② Las cucarachas grandes pueden correr a  $1.5\text{m/s}$  en tramos cortos. Suponga que usted está de paseo, enciende la luz en un hotel y ve una cucaracha alejándose en línea recta a  $1.5\text{m/s}$ . Si inicialmente usted estaba  $0.9\text{m}$  detrás del insecto y se acerca hacia éste con una rapidez inicial de  $0.8\text{m/s}$ , ¿qué aceleración constante mínima necesitará para alcanzarlo cuando éste haya recorrido  $1.2\text{m}$ , justo antes de escapar bajo un mueble?
- ③ Un automovilista parte en el instante  $t = 0$ , de  $x = 0$  con una velocidad de  $10\text{ m/s}$  y con una aceleración de  $1\text{m/s}^2$  (constante). Dicha aceleración tiene la misma dirección que la velocidad pero sentido contrario.
- (a) ¿En qué instante el auto tiene  $v = 0$ ? ¿Qué distancia recorrió?
  - (b) ¿En qué instante vuelve a pasar por  $x = 0$ ? ¿Qué sucederá luego?
  - (c) Grafique  $x(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$ .
  - (d) Tomando ahora la aceleración de  $1\text{m/s}^2$  en el mismo sentido que la velocidad, rehaga (c) y compare con el caso anterior.

- ④ El gráfico de la figura representa la velocidad en función del tiempo para una partícula con movimiento rectilíneo.



- (a) Halle  $x(t)$ , sabiendo que el móvil partió de  $x = 0$ .
- (b) Grafique  $x(t)$  y  $a(t)$ .
- (c) Halle  $x$ ,  $v$  y  $a$  en  $t = 5$ s y en  $t = 25$ s.
- ⑤ La aceleración de una partícula que se mueve sobre una trayectoria recta está dada por  $a(t) = -2\frac{m}{s^4} t^2$ .
- (a) Encuentre la velocidad y la posición en función del tiempo sabiendo que  $x(0) = 0$  y  $v(0) = 10$ m/s.
- (b) Calcule la posición y velocidad de la partícula en  $t = 3$ s.
- ⑥ Se lanza un cuerpo hacia arriba, desde el piso y con velocidad inicial de 15m/s. Un segundo después se deja caer otro cuerpo desde una altura 15m sin velocidad inicial.
- (a) Calcule el tiempo que tardan en encontrarse.
- (b) ¿A qué distancia del piso se encuentran?
- ⑦ La tripulante de un globo aerostático, que sube verticalmente con velocidad constante de magnitud 5m/s, suelta un saco de arena cuando el globo está a 40m sobre el suelo. Después de que se suelta, el saco está en caída libre.
- (a) Calcule la posición y velocidad del saco a 0.25s y 1s después de soltarse.
- (b) ¿Cuántos segundos tardará el saco en chocar con el suelo después de soltarse?
- (c) ¿Con qué velocidad chocará?
- (d) ¿Qué altura máxima alcanza el saco sobre el suelo?
- (e) Dibuje los gráficos  $a_y(t)$ ,  $v_y(t)$  e  $y(t)$  para el movimiento del saco.



### Parte II: movimiento 2D

- 8 La posición de una partícula en el espacio se puede describir con el siguiente vector posición  $\mathbf{r}(t) = (t^3 + 2t + 1, -e^{2t}, \cos(3t))$  [reflexione sobre cuál es la unidad de  $t$  en este caso]. Calcule :

(a)  $\mathbf{v}(t) = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$ ;      (b)  $|\mathbf{v}(t)| = \left| \frac{d\mathbf{r}}{dt} \right|$ ;      (c)  $\mathbf{a}(t) = \frac{d\mathbf{v}}{dt}$ .

En los tres casos especializar en  $t = 0$  y en  $t = \pi/6$ .

- 9 Un coche viaja a lo largo de una curva sobre un plano. Sus coordenadas cartesianas en función del tiempo están dadas por las ecuaciones:  $x(t) = 2\frac{m}{s^3}t^3 - 3\frac{m}{s^2}t^2$ ,  $y(t) = \frac{m}{s^2}t^2 - 2\frac{m}{s}t + 1m$ . Halle:

- (a) La posición del coche en  $t = 1$  segundo.  
 (b) Los vectores  $\mathbf{v}(t)$  y  $\mathbf{a}(t)$ .  
 (c) Los instantes en que  $\mathbf{v} = 0$ .

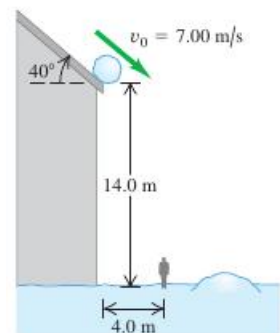
- 10 Una avioneta vuela horizontalmente a 1000m de altura y deja caer un paquete. Este golpea el suelo 500m más adelante del lugar donde fue arrojado. Calcule la velocidad del avión y a qué altura está el paquete cuando avanzó 100m en la dirección horizontal.

- 11 Una bola de nieve rueda del techo de un granero con inclinación hacia abajo de  $40^\circ$ . El borde del techo está a 14m del suelo y la bola tiene una rapidez de 7m/s al salir del techo. Puede despreciarse la resistencia del aire.

- (a) ¿A qué distancia del borde del granero golpea la bola el piso si no golpea otra cosa al caer?

- (b) Dibuje los gráficos  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $v_x(t)$  y  $v_y(t)$  para el movimiento de la bola.

- (c) Un hombre de 1.9m de estatura está parado a 4m del granero. ¿Lo golpeará la bola?



- 12) Se lanza una pelota con una dirección  $\alpha$  respecto a la horizontal y con una velocidad inicial de 20m/s desde el borde de un cantilado de 45m de altura. En el instante de lanzamiento, una mujer comienza a correr alejándose de la base del acantilado con velocidad constante de 6m/s. La mujer corre en línea recta sobre suelo plano, y puede despreciarse la acción de la resistencia del aire sobre la pelota.
- (a) ¿Con qué ángulo  $\alpha$  por arriba de la horizontal deberá lanzarse la pelota para que la corredora la atrape justo antes de que toque el suelo?
  - (b) Calcule la distancia que recorre la mujer justo antes de atrapar la pelota. ¿Cuál es el tiempo que tardó en atraparla?
  - (c) Calcule la velocidad de la pelota, en módulo y dirección, en el momento en que es atrapada por la mujer.
  - (d) ¿Cuál es la componente horizontal de la velocidad de la pelota *relativa* a la mujer?