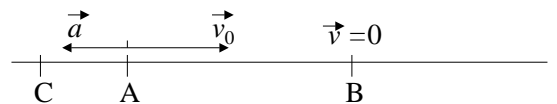


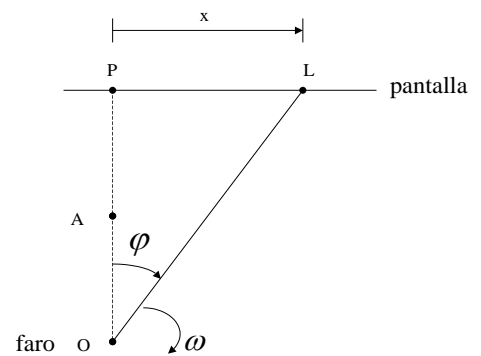
Guía 1. Cinemática

- 1) Un móvil que se encuentra en un punto A en un cierto instante t_0 , viaja con velocidad constante. Cuando transcurre un tiempo $t = 10$ s el móvil pasa por un punto B que está a distancia $d = 10$ km de A .
 - a) Halle v , en unidades MKS, en cgs y en km/h.
 - b) Dé las expresiones para la posición en función del tiempo (con origen de tiempos en $t_0 = 0$ s) con los siguientes sistemas de coordenadas:
 - i) eje x contiene a A y a B y tiene origen en A ;
 - ii) ídem i) pero con origen en B ;
 - iii) AB forma 30° con el eje x (¿significa esto que el movimiento representado no es unidimensional?). Grafíquelas.
 - c) Ídem (b) considerando un origen de tiempos en $t = t_0 > 0$.
- 2) Un automóvil viaja en línea recta con velocidad constante desde A hasta C , pasando por B . Se sabe que por A pasa a las 12 hs, por B a las 13 hs y por C a las 15 hs ($AB = 50$ km, $BC =$ desconocido).
 - a) Elija un origen de tiempo y un sistema de referencia.
 - b) Elija un instante t_0 . ¿Cuánto vale x_0 ? Escriba la ecuación de movimiento.
 - c) Elija otro instante t'_0 . ¿Cuánto vale x'_0 ? Escriba la ecuación de movimiento.
 - d) Calcule la velocidad del auto y la distancia BC .
- 3) Calcule las velocidades medias en los dos siguientes casos.
 - a) Un ciclista recorre la mitad de su trayecto a velocidad constante de 40 km/h y la otra mitad a 60 km/h.
 - b) Un ciclista pedalea la mitad del tiempo imprimiéndole a la bicicleta una velocidad constante de 30 km/h y la otra mitad le imprime una velocidad también constante de 20 km/h.
- 4) Un móvil (1) viaja en línea recta desde A hacia B (distancia $AB = 300$ km) a 80 km/h y otro móvil (2) lo hace desde B hacia A a 50 km/h. El móvil 2 parte 1 h antes que el móvil 1.
 - a) Elija un origen de tiempo y un sistema de referencia.
 - b) Escriba los vectores velocidad \vec{v}_1 y \vec{v}_2 de los móviles 1 y 2, respectivamente.
 - c) En un mismo gráfico represente posición vs. tiempo para ambos móviles. Interprete el significado del punto de intersección de ambas curvas.
 - d) En un mismo gráfico represente velocidad vs. tiempo para ambos móviles. ¿Cómo encontraría en este gráfico el tiempo de encuentro?
 - e) Repetir los ítems anteriores para el caso en que ambos móviles viajan desde A hacia B .
- 5) Un cuerpo viaja en línea recta con aceleración constante de módulo desconocido a y dirección como la de la figura. En el instante $t = 0$ el móvil pasa por el punto A con velocidad \vec{v}_0 como la de la figura, en $t = t_0$ el móvil llega a B y tiene velocidad nula y en $t = t_1$ el móvil pasa por C .
 - a) Elija un sistema de referencia y escriba las expresiones para la posición y la velocidad del móvil en función del tiempo, o sea $x(t)$ y $v(t)$.
 - b) Halle a y la distancia AB .
 - c) Calcule la distancia BC y la velocidad del móvil cuando pasa por C . ¿Puede usar para este cálculo las expresiones $x(t)$ y $v(t)$ que escribió en el inciso a)?
 - d) Halle la velocidad media entre A y B y entre A y C .
- 6) Un auto viaja por una ruta a 20 m/s. Un perro se cruza a 50 m.
 - a) ¿Cómo deben ser los sentidos de los vectores aceleración y velocidad para que el auto frene?
 - b) ¿Cuál es la aceleración mínima que debe imprimirse al automóvil para no chocar al perro?
 - c) Ídem que (b) teniendo en cuenta que el tiempo de respuesta del chofer es 0,3 s.
 - d) Muestre la situación calculada en (b) y (c) en un gráfico posición vs tiempo.



- 7) Un cuerpo se deja caer desde un globo aerostático que desciende a 12 m/s.
- Elija un sistema de referencia y escriba las ecuaciones que describen el movimiento del cuerpo.
 - Calcule la velocidad y la distancia recorrida por el cuerpo al cabo de 10 s.
 - Resuelva los incisos (a) y (b) considerando que el globo asciende a 12 m/s.
- 8) Un cuerpo se mueve a lo largo de una línea recta de acuerdo a la ecuación
- $$x = -kt^3 + bt^2, \text{ con } k, b \text{ constantes } \geq 0.$$
- Calcule la velocidad y la aceleración del cuerpo en función del tiempo, y gráfíquelas.
 - Halle el instante de tiempo, y la correspondiente posición, en el cual el cuerpo tendrá velocidad nula.
 - Describa cualitativamente el movimiento indicando en qué intervalos de tiempo el movimiento es acelerado y en cuáles desacelerado.
- 9) Desde una terraza a 40 m del suelo se lanza hacia arriba una piedra con una velocidad de 15 m/s.
- ¿Con qué velocidad vuelve a pasar por el nivel de la terraza?
 - ¿Cuánto tiempo pasa hasta que llega al suelo?
 - ¿Cuándo y dónde se encuentra con otra piedra arrojada desde el suelo hacia arriba con una velocidad de 55 m/s, que parte desde el suelo en el mismo instante que la anterior? Represente gráficamente.
- 10) Un automóvil cuya velocidad es 90 km/h pasa ante un puesto caminero. En ese instante sale en su persecución un patrullero que parte del reposo y acelera uniformemente de modo que alcanza una velocidad de 90 km/h en 10 s. Halle:
- el tiempo que dura la persecución.
 - el punto en que el patrullero alcanza el automóvil.
 - la velocidad del patrullero en el punto de alcance.
- 11) Un cuerpo se mueve en línea recta partiendo a $t_0 = 0$, de $x_0 = 0$ con velocidad v_0 . Encuentre $x(t)$ en los casos en que la aceleración del cuerpo está dada por la ecuación:
- $a = kt^2, k > 0$ (k constante).
 - $a = -kv^2, k > 0$ (k constante).
 - $a = kvx, k > 0$ (k constante).
- 12) Un nadador puede nadar a 0,7 m/s en aguas quietas. Quiere cruzar un río de 50 m de ancho. La corriente del agua es de 0,5 m/s.
- Para llegar al punto opuesto en la otra orilla, ¿en qué dirección debe nadar? ¿Cuánto tarda en cruzar?
 - Para cruzar en el menor tiempo posible, ¿en qué dirección debe nadar? ¿A qué punto llegará?
- 13) Un avión vuela hacia un punto situado 200 km al este del punto de partida. El viento sopla en dirección NO-SE (45° respecto del norte) a 30 km/h. El piloto debe llegar al cabo de 40 min.
- ¿Cuál debe ser la orientación del vuelo?
 - ¿Cuál debe ser la velocidad del avión respecto del aire?
- 14) Un avión cuya velocidad media es de 300 km/h hace un viaje diario de ida y vuelta hasta un lugar que dista 400 km al norte. Encuentre el tiempo total de vuelo cuando:
- no sopla viento.
 - hay viento del este a 100 km/h
 - hay viento del sur a 100 km/h
 - hay viento del sudeste a 100 km/h.
- 15) Desde una terraza ubicada a 50 m de altura, se arroja un proyectil con una velocidad inicial de 500 m/s formando un ángulo de 60° con la horizontal. Considere la aceleración de la gravedad como 10 m/s^2 .
- Elija el sistema de coordenadas que considere apropiado y escriba en él la posición, la velocidad y la aceleración del proyectil como función del tiempo.
 - Encuentre la ecuación de la trayectoria.
 - Encuentre la posición para la cual la altura alcanzada por el proyectil es máxima.
 - Calcule la posición y la velocidad del proyectil cuando llega a tierra.

- 16) Un bombardero que vuela horizontalmente a una altura de 300 m y con una velocidad de 72 m/s, ataca a un barco que navega en su misma dirección con una velocidad de 2,4 m/s. Si se desprecia la resistencia del aire, ¿a qué distancia del barco debe lanzar la bomba?
- 17) Un helicóptero se encuentra suspendido en la posición $x = L$, $y = H$. En $t = 0$ el helicóptero comienza a descender con aceleración $a_y = -kt$ ($k > 0$). En el origen de coordenadas hay un cañón que forma un ángulo α con la horizontal y dispara proyectiles con velocidad de salida v_0 .
- Encuentre la trayectoria del proyectil. Grafique y vs x para el proyectil y para el helicóptero.
 - ¿Para qué valores de v_0 la trayectoria del proyectil y la del helicóptero se intersecan?
 - Si v_0 es alguno de los valores hallados en b) diga en qué instante debe efectuarse el disparo para que el proyectil haga impacto sobre el helicóptero.
- 18) Una semilla es expulsada por un árbol, desde un punto ubicado a 60 m de suelo y justo encima del tronco, con una velocidad de 30 cm/s hacia abajo formando un ángulo de 30° con la vertical hacia el tronco, como se muestra en la figura. Si sopla viento como se indica en la figura con una velocidad de 40 km/h, calcule:
- a qué distancia del pie del árbol toca el suelo.
 - en qué tiempo lo hace.
 - con qué velocidad llega a tierra. ¿Respecto de quién mide esa velocidad?
- 19) Sobre una rampa inclinada a 30° respecto de la horizontal, un móvil asciende con aceleración respecto de la rampa de 1 m/s^2 . Si la rampa se acelera a partir del reposo hacia la derecha a $0,5 \text{ m/seg}^2$:
- ¿cuál es la aceleración del móvil respecto de la tierra?
 - ¿qué velocidad adquiere el móvil al cabo de 1 s respecto de la rampa y de la tierra?
- 20) Pensemos en un reloj analógico.
- Calcule la velocidad angular de las agujas del reloj horaria y minutero.
 - Sabiendo que ambas agujas se superponen a las 0 h, calcule a qué horas del día vuelven a superponerse.
 - ¿Existe superposición de las tres agujas (horaria, minutero y segundero) en alguna hora?
- 21) Un faro que gira con velocidad angular constante ω , proyecta su luz sobre una pantalla ubicada a una distancia $d = \overline{OP}$.
- Halle la velocidad lineal del punto luminoso sobre la pantalla en función de los datos y de x .
 - Calcule en función de los datos y de x la velocidad angular del punto luminoso para un observador situado a una distancia $D = \overline{AP}$ de la pantalla. (Sugerencia: haga este cálculo usando trigonometría)
 - ¿Cómo debería ser la velocidad angular del faro para que el punto luminoso se mueva con velocidad constante?



- 22) Un auto azul parte del reposo desde el punto O en el instante $t = 0$, y describe una trayectoria circular de radio $R = 90 \text{ m}$ con una aceleración angular $\Gamma_a = kt$ ($k = \frac{\pi}{6} \text{ s}^{-3}$). Pasado un tiempo de 3 s desde la partida del auto azul, parte del reposo desde O un auto rojo que se mueve en línea recta hacia el punto P con una aceleración constante: $a_r = -a_0 \hat{x}$.
- ¿Cuánto tiempo tarda el auto azul en llegar al punto P ?
 - ¿Cuál debe ser el valor de a_0 para que el auto rojo pueda alcanzar al azul en el punto P ?

