

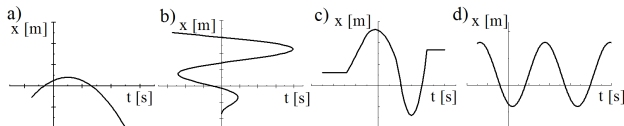
Guía de Problemas N° 1: Cinemática en una dimensión.

Problemas cualitativos de introducción

Problema 1: Para los fenómenos observables que se proponen a continuación, adoptar un sistema de referencia y elaborar un gráfico cualitativo de la posición en función del tiempo.

- Posición de un automóvil estacionado.
- Posición de un ascensor que parte desde el noveno piso hacia planta baja.
- Posición de una moneda arrojada hacia arriba.
- Altura que alcanza el agua en un balde inicialmente vacío, puesto bajo canilla abierta.
- Posición de la mano de un carpintero mientras pinta un listón.

Problema 2: Estudie detenidamente los siguientes gráficos de posición en función del tiempo y discuta cuáles son físicamente posibles. Describa cualitativamente el tipo de movimiento involucrado.



Problema 3: Se ha confeccionado la siguiente tabla con las posiciones de un objeto en función del tiempo:

x (cm)	4	5	7	7	6	3	1	-1	-3
t (s)	0	1	2	3	4,5	6	8	10	11

Haga un gráfico del movimiento y estime en forma aproximada la posición del móvil para $t = 4$ s y $t = 7$ s.

Problema 4: La posición de una bicicleta como función del tiempo está dada por la fórmula matemática

$x(t) = -14 \frac{m}{s} t + 74 m$. Confeccione una tabla de valores de x vs. t para valores de t , desde $t = 0$ s a $t = 6$ s para cada segundo. Elija una escala en ambos ejes y haga un gráfico del movimiento. ¿Cuál es el desplazamiento de la bicicleta entre $t = 1$ s y $t = 2$ s y entre $t = 3$ s y $t = 5$ s?

Problema 5: La evolución temporal de la coordenada x de un objeto viene dada por la expresión

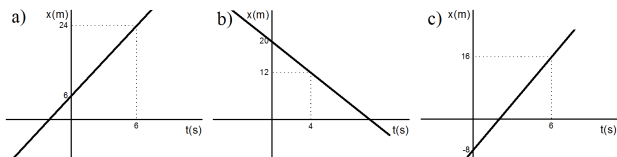
$$x(t) = -4m + 6 \frac{m}{s} t - 2 \frac{m}{s^2} t^2$$

- Haga un gráfico de x como función de t , desde $t = 0$ s hasta $t = 8$ s dibujando puntos cada segundo. Trace una curva que una los puntos. ¿Qué tipo de movimiento describe esta ecuación?
- ¿Dónde se encuentra el objeto cuando $t = 2$ s? ¿Es posible encontrarlo en $x = 3$ m?

Problema 6: La velocidad del sonido en el aire a temperatura ambiente es de aproximadamente 340 m/s. Suponga que se ve un rayo al aproximarse una tormenta y 6 segundos después se escucha el trueno. Estime a qué distancia se encuentra la tormenta.

Movimiento rectilíneo uniforme

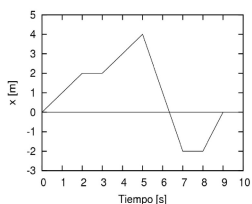
Problema 7: Los siguientes gráficos corresponden a distintos móviles que realizan movimientos rectilíneos. Hallar las ecuaciones horarias de cada uno de ellos y en qué instante pasa por el eje de la abscisa.



Problema 8: Al mostrar un paso de baile una persona se mueve en una dimensión, que llamaremos x . El gráfico representa cómo varía esa coordenada en función del tiempo, $x(t)$.

a) Calcule la velocidad media en los intervalos: $[0 ; 2 \text{ s}]$, $[2 ; 3 \text{ s}]$, $[3 ; 5 \text{ s}]$, $[5 ; 7 \text{ s}]$, $[7 ; 8 \text{ s}]$, $[8 ; 9 \text{ s}]$

b) ¿Puede calcular la velocidad instantánea en los siguientes tiempos?
 $t = 1 \text{ s}$, $t = 2,5 \text{ s}$, $t = 5 \text{ s}$ y $t = 6 \text{ s}$.



Problema 9: Juan, cronómetro en mano y ubicado en un tramo rectilíneo de una ruta, estudia el movimiento de los coches que circulan por la misma con velocidad constante. A su derecha, y a 40 metros de él hay un árbol, y más lejos un cartel. En cierto instante ve que un automóvil se le acerca por la izquierda, y dispara el cronómetro cuando lo tiene a 100 metros; el auto pasa frente a él 5 segundos después. Utilizando como origen la posición de Juan, y los tiempos que indica el cronómetro:

a) Hallar la velocidad del auto, y expresarla km/h. Escribir su ecuación horaria.

b) Hallar en qué instante pasará el auto frente al árbol.

c) Si cuando el cronómetro indica 30 segundos el auto pasa frente al cartel, ¿cuántos metros hay entre este último y el árbol?

d) Hacer los gráficos $x(t)$ y $v(t)$, indicando el paso del auto frente al árbol y al cartel.

Problema 10: Un ciclista recorre el primer tramo de un camino recto con una velocidad 25 km/h durante 3 horas y el segundo tramo con una velocidad de 40 km/h durante 2 horas. (Desprecie el tiempo empleado en cambiar de velocidad)

a) Calcule la distancia total recorrida.

b) Halle la velocidad media correspondiente a la totalidad del recorrido.

c) Encuentre las expresiones de la posición y de la velocidad del ciclista en función del tiempo en cada tramo y representelas en un único gráfico.

Problema 11: La casa de Alberto se encuentra a 900 m en línea recta de la casa de Diana. Caminando con velocidad constante, Alberto tarda 10 minutos en cubrir esa distancia, mientras que Diana la recorre en 15 minutos. Cierta día salen ambos a las 15 h, cada uno desde su casa y dirigiéndose a la casa del otro.

a) Determinar a qué hora y a qué distancia de la casa de Diana se encuentran.

b) Trazar un gráfico posición-tiempo para ambos caminantes e interpretar gráficamente el encuentro.

Problema 12: Dos motociclistas corren en una ruta rectilínea, a través del campo, de 40 km de longitud. El primero recorre la ruta con una velocidad constante de 55 km/h. El segundo parte 3,5 min después del primero, pero cruza la línea final al mismo tiempo. ¿Con qué velocidad constante recorrió la ruta el segundo motociclista?

Problema 13: Dos corredores corren en sentidos opuestos acercándose, sobre una pista recta. Tienen velocidades constantes de 4,5 m/s y 3,5 m/s, respectivamente, cuando están separados por 100 m.

a) Escriba las ecuaciones horarias del movimiento de cada corredor.

b) Halle en qué instante se encuentran.

c) Determine en qué posición ocurre el encuentro.

d) Represente en un único esquema la posición versus el tiempo de cada corredor.

Problema 14: Un tren parte de Buenos Aires hacia Mar del Plata a una velocidad constante de 80 km/h. Una hora más tarde, un segundo tren parte, desde el mismo lugar y con el mismo destino, a una velocidad constante de 100 km/h.

a) Escriba las ecuaciones horarias de ambos trenes.

b) ¿Cuánto tiempo tardará el segundo tren en alcanzar al primero?

c) ¿A qué distancia de Buenos Aires se encuentran?

d) Represente gráficamente la posición versus el tiempo de cada tren.

Movimiento rectilíneo uniformemente variado

Problema 15: a) Un Volkswagen Beetle acelera de 0 a 100 km/h en 14,6 s mientras que un Ford Escort lo hace en 6,5 s. Calcule la aceleración de cada uno. b) Un colectivo que viaja a 25 km/h a lo largo de un camino acelera a 61 km/h en 8 s. ¿Cuál es la aceleración?

Problema 16: Si un automóvil que se mueve con una velocidad de 72 km/h a lo largo de un camino recto frena uniformemente hasta detenerse en 6 s, ¿cuál es la aceleración de frenado requerida?

Problema 17: Suponga que una locomotora acelera uniformemente desde el reposo a razón de $2,25 \text{ m/s}^2$ a lo largo de unas vías rectas. a) Escriba una expresión de la velocidad de la locomotora en función del tiempo b) ¿Cuál es la velocidad 7 s después de la partida? c) Escriba una expresión de la posición de la locomotora en función del tiempo d) ¿Cuál es la distancia recorrida por la locomotora en esos 7 s?

Problema 18: Un avión parte del reposo con aceleración constante y carretea 1800 m por la pista durante 30 segundos hasta despegar. a) ¿Cuál es la aceleración del avión? b) ¿Con qué velocidad abandona la pista? c) Trace el gráfico velocidad en función de tiempo mientras el avión carretea.

Problema 19: Un velocista parte del reposo y acelera durante 4 segundos con una aceleración constante de $3,5 \text{ m/s}^2$ hasta alcanzar su velocidad máxima.

a) Halle esa velocidad.

b) Halle su desplazamiento durante los intervalos de tiempo $[0\text{s}, 1\text{s}]$ y $[3\text{s}, 4\text{s}]$.

c) El mismo velocista, que viene moviéndose a la velocidad máxima alcanzada, frena con aceleración constante tardando 8 segundos en detenerse. Calcule su aceleración de frenado.

Problema 20: Un barco navega con una velocidad de 6,3 m/s en el instante en que sobrepasa una boya. Justo en ese momento comienza a aumentar su velocidad con una aceleración constante igual a $0,20 \text{ m/s}^2$. ¿Cuál será la distancia entre la boya y el barco cuando la velocidad de éste sea 8,6 m/s?

Problema 21: Los gráficos siguientes representan la velocidad que adquiere una bolita, en función del tiempo, al moverse en un camino rectilíneo (no necesariamente horizontal), en diferentes situaciones. Para cada uno de ellos se pide:

a) Determinar su aceleración y graficar $a(t)$.

b) ¿Qué representa el área bajo la gráfica velocidad vs tiempo, en el intervalo (2 s; 5 s)?

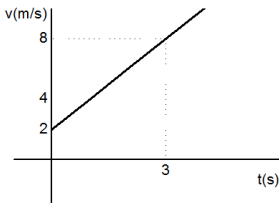
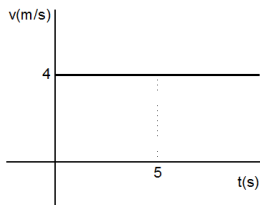
c) Escribir las ecuaciones horarias correspondientes, suponiendo que en $t = 0$ es $x = 0$.

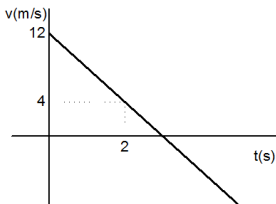
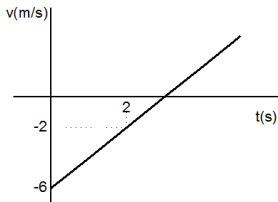
d) Hallar las posiciones correspondientes a los instantes $t = 1 \text{ s}$; 4 s ; 5 s ; 7 s . Representarlas en un diagrama $x(t)$ y trazar el gráfico correspondiente.

e) ¿Cuál es la pendiente de la recta tangente al gráfico $x(t)$ en el punto correspondiente a $t = 1 \text{ s}$, y por qué?

f) ¿Qué representa el área bajo el gráfico aceleración vs tiempo, en el intervalo (2 s; 5 s)?

g) Describa, con sus palabras, como vería moverse a la bolita, en cada caso.





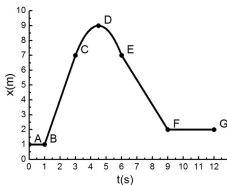
Problema 22: Responda las siguientes preguntas justificando en cada caso:

- Cuando la velocidad de un móvil es constante, ¿difiere la velocidad media en cualquier intervalo de tiempo de la velocidad instantánea en cualquier instante?
- ¿Puede un cuerpo tener el módulo de la velocidad constante y, a pesar de eso, tener velocidad variable?
- ¿Puede un móvil tener su velocidad dirigida hacia el este mientras sufre una aceleración dirigida hacia el oeste?

Problema 23: Un bote a motor que se mueve en línea recta disminuye uniformemente su velocidad de 70 km/h a 35 km/h, en una distancia de 50 m. Determinar su aceleración de frenado, y qué distancia recorrerá hasta detenerse si prosigue así.

Problema 24: En la figura se muestra un gráfico de posición en función del tiempo para un móvil en movimiento rectilíneo.

- Calcule la velocidad media en los intervalos AB, BC, CD, DE, EF, FG, y BG.
- Establezca en qué intervalos el movimiento es uniforme.
- Estime cuál es la velocidad instantánea en el punto D.

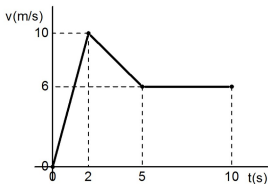


Problema 25: Un automóvil parte del reposo moviéndose con una aceleración constante de 1 m/s² durante medio minuto. El conductor en ese instante suelta un poco el acelerador de modo que ahora se mueve con velocidad constante durante un minuto. Finalmente clava los frenos desacelerándose a razón de 2 m/s² hasta detenerse.

- Grafique la velocidad y la aceleración del automóvil en función del tiempo para esos mismos tramos.
- Grafique la posición del automóvil en función del tiempo, desde el punto de partida hasta el instante en que el automóvil se detiene, es decir para los tres tramos del recorrido.
- Calcule a cuántos metros del lugar de partida se detiene.

Problema 26: El gráfico representa la velocidad en función del tiempo que corresponde a un movimiento rectilíneo en tres etapas.

- Encuentre la expresión de la aceleración en función del tiempo en cada etapa y represéntelas en un único gráfico.
- Suponiendo que a $t = 0$ el móvil está en $x = 0$, encuentre la expresión de la posición en función del tiempo, determinando los valores correspondientes a los tiempos indicados, y represente x versus t en un único gráfico para cada intervalo.
- Encuentre el camino recorrido en cada etapa.
- Calcule la velocidad media del móvil, entre 0 y 10 s.



Problema 27: El gráfico representa la aceleración en función del tiempo de un micro, que parte del reposo y que luego de recorrer un camino rectilíneo se detiene.

- Obtenga la expresión de la velocidad en función del tiempo para cada tramo y represéntelas en un único gráfico.
- Encuentre la expresión de la posición en función del tiempo para cada tramo y represéntelas en un único gráfico.

Problema 28: Un automóvil y un camión parten del reposo al mismo tiempo en un camino recto, pero el auto está a una cierta distancia detrás del camión. Ambos se mueven con aceleración constante, de $4,4 \text{ m/s}^2$ el auto y de $3,7 \text{ m/s}^2$ el camión, y se cruzan cuando el auto se halla a 157 m del lugar de partida. Halle:

- a) El tiempo que tarda el auto en alcanzar al camión.
- b) La distancia que los separa inicialmente.
- c) La velocidad de cada vehículo cuando están a la par.
- d) Los gráficos de posición y velocidad en función del tiempo, para ambos móviles.