

# Guía N°1: Cinemática

**Problema 1.** Realizar los siguientes cambios de unidades:

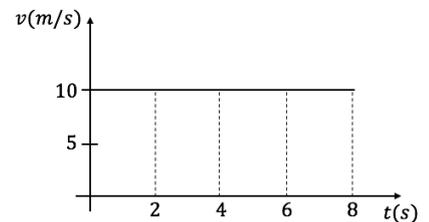
a- 1.75 h a seg    b- 2.8 h a min    c- 300 m a km    d- 2.7 km a m    e- 20 m/seg a km/h  
 f- 120 km/h a m/seg    g- 9.8 m/seg<sup>2</sup> a km/h<sup>2</sup>    h-  $1.296 \times 10^4$  km/h<sup>2</sup> a m/seg<sup>2</sup>

**Problema 2.** El velocímetro de un auto que va hacia el este marca 100 km/h, se cruza con otro auto que va hacia el oeste cuyo velocímetro también marca 100 km/h. ¿Es igual la rapidez de estos dos autos? ¿Viajan los autos con igual velocidad?

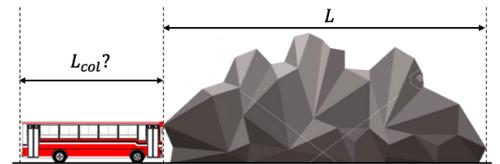
**Problema 3.** Algunas motocicletas tiene el velocímetro graduado en millas/hora. Si en la ruta vemos un cartel que dice: Vel. Máx. 60 km/h y el velocímetro de la moto indica 45 millas/h, ¿estamos excedidos en la velocidad? (Nota: 1 milla = 1.61 km).

**Problema 4.** La figura es la representación gráfica de la velocidad con respecto al tiempo del movimiento en línea recta de un corredor.

- (a) ¿Qué tipo de movimiento lleva el corredor? Justificar.  
 (b) Determina la distancia recorrida por él en 6 seg. ¿Hay más de una manera de obtener dicha distancia?  
 (c) Realizar la gráfica cualitativa posición vs tiempo.

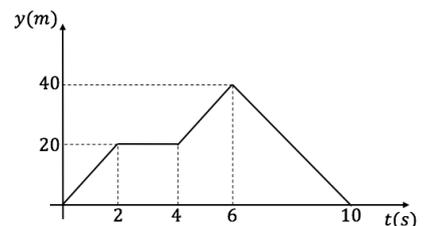


**Problema 5.** Un colectivo tarda 10 segundos (medidos desde que ingresa la parte frontal del colectivo al túnel hasta que sale completamente del mismo) en pasar un túnel. Se sabe que la longitud del túnel es  $L = 30m$ . Dicho colectivo lleva una velocidad constante de 3.5 m/seg. Calcular la longitud del colectivo ( $L_{col}$ ).



**Problema 6.** Nos presentan la gráfica de posición en función del tiempo para un móvil:

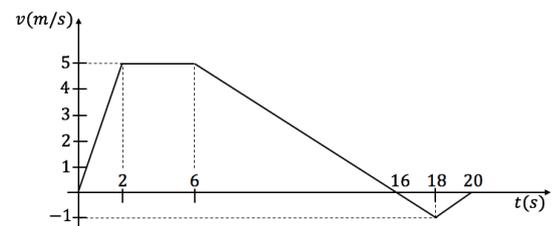
- (a) Hacer la gráfica velocidad en función del tiempo.  
 (b) ¿Corresponde a una situación real? Justifique.



**Problema 7.** Un camión parte del reposo y se mueve con aceleración constante de 5 m/seg<sup>2</sup>. Calcule la rapidez a los 4 seg y la distancia recorrida en dicho intervalo de tiempo.

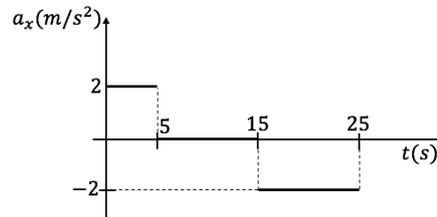
**Problema 8.** Un automóvil ingresa a un estacionamiento. El gráfico muestra cómo cambia su velocidad con el tiempo. Si en  $t = 0$  seg está justo en la entrada (punto de referencia), indique:

- (a) Los instantes en que la velocidad del automóvil es nula.  
 (b) Los intervalos de tiempo en los que se desplaza a velocidad constante.  
 (c) Los intervalos de tiempo en los que el coche se aleja o se acerca al punto de referencia.  
 (d) Cómo varía la aceleración en función del tiempo. Grafique  $a(t)$ .  
 (e) Los intervalos de tiempo en los que el coche se acelera o frena.



(f) A qué distancia del punto de referencia queda estacionado el automóvil (*Emplear el método de las áreas*).

**Problema 9.** La siguiente figura es una gráfica de la aceleración de una locomotora de juguete que se mueve en el eje  $x$ . Dibuje de manera cualitativa las gráficas de su velocidad y posición en función del tiempo, sabiendo que  $x = 5 \text{ m}$  y  $v_o = 0 \text{ m/seg}$  cuando  $t = 0 \text{ seg}$ .



**Problema 10.** Un tren parte del reposo en una estación y acelera a razón de  $1.2 \text{ m/seg}^2$  durante la primera mitad de la distancia a la siguiente estación. En la segunda mitad de la distancia, desacelera hasta el reposo con una aceleración de igual módulo a la anterior. La distancia entre las estaciones es de  $1.1 \text{ km}$ . Halle:

- el tiempo de viaje entre estaciones y
- la velocidad máxima del tren.
- Realice gráficas cualitativas de posición, velocidad y aceleración para el tren en su recorrido entre estaciones.

**Problema 11.** Una piedra se lanza desde el suelo verticalmente hacia arriba y llega a una altura de  $20 \text{ m}$ . Determinar:

- La velocidad con que se arrojó la piedra.
- El tiempo que permanece en el aire (tiempo de vuelo).
- La velocidad con que toca el piso.

**Problema 12.** Un fragmento de roca es expulsada verticalmente hacia arriba por un volcán durante una erupción, con una rapidez inicial de  $40 \text{ m/seg}$ . Si se desprecia la resistencia del aire.

- ¿En qué instante después de ser expulsada, la roca asciende a  $20 \text{ m/seg}$ ?
- ¿En qué instante desciende a  $20 \text{ m/seg}$ ?
- ¿En qué momento el desplazamiento de la roca respecto a su posición inicial es cero?
- ¿En qué momento la velocidad de la roca es nula?
- ¿Qué magnitud y dirección tiene la aceleración cuando la roca está i) subiendo? ii) bajando? iii) en el punto más alto?
- Graficar la aceleración, velocidad y posición en función del tiempo.

**Problema 13.** Un cable que soporta a un ascensor desocupado en una construcción se rompe cuando el éste está en reposo en la parte más alta de un edificio de  $20 \text{ m}$  de altura.

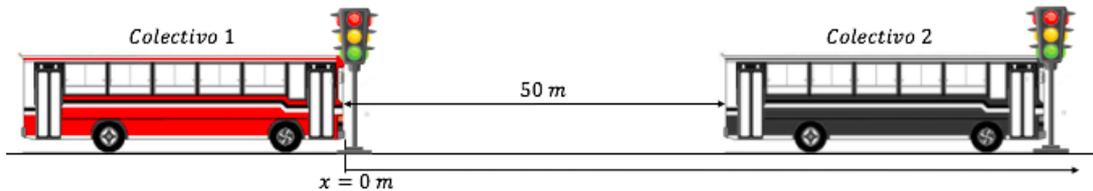
- ¿Con qué velocidad golpearía el ascensor el piso?
- ¿Cuánto tiempo transcurrió en la caída?
- ¿Cuál era su velocidad cuando pasó por el punto intermedio de su recorrido?
- ¿Cuánto tiempo tardó en recorrer la mitad del recorrido?

**Problema 14.** Un globo que está a 150 m del suelo y que se eleva con velocidad de  $13 \text{ m/seg}$  deja caer una bolsa de lastre. Determinar:

- La altura máxima alcanzada por la bolsa de lastre.
- El tiempo que tarda la bolsa en caer al suelo.

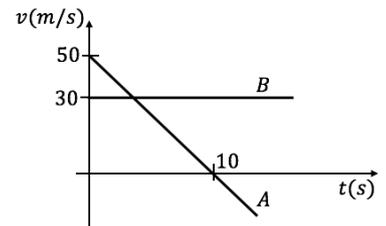
**Problema 15.** Dos colectivos se encuentran circulando en el mismo sentido en una avenida recta. Ambos se encuentran detenidos y a una distancia de  $50 \text{ m}$ , como muestra la figura. Los semáforos se ponen en verde al mismo tiempo. El colectivo 1 comienza a acelerar a razón de  $2.5 \text{ m/seg}^2$ , mientras que el colectivo 2 lo hace con una aceleración de  $1.5 \text{ m/seg}^2$ .

- Escribir las ecuaciones de movimiento para ambos colectivos.
- Calcular instante y posición de encuentro.
- Calcular la velocidad de cada colectivo en el instante de encuentro. Expresarla en  $\text{km/h}$ .
- Calcular la distancia recorrida por cada colectivo desde que el semáforo se pone en verde hasta el instante de encuentro.
- Hacer las gráficas posición velocidad y aceleración en función del tiempo.



**Problema 16.** En la figura se muestran las velocidades de dos partículas A y B las que se mueven a lo largo del eje  $+x$ . En  $t = 0 \text{ seg}$  la partícula B está 8 metros a la derecha de la partícula A, la cual se encuentra en el origen. Determine:

- La aceleración de ambas partículas.
- Los tiempos y posiciones de encuentro.
- El desplazamiento y la distancia recorrida por A en el intervalo de  $t = 0 \text{ seg}$  a  $t = 14 \text{ seg}$ .
- Realice de manera cualitativa los gráficos de aceleración y posición en función del tiempo para ambas partículas.



**Problema 17.** Dos trenes viajan por la misma vía en la misma dirección y sentido. El tren A, que va adelante, se mueve con velocidad constante de  $20 \text{ km/h}$  y el tren B lo hace con una velocidad de  $80 \text{ km/h}$ . En un instante dado, el maquinista del tren B nota que el tren A se encuentra 300 metros por delante de él, y para evitar la colisión frena, haciéndolo con aceleración constante.

- Determine el mínimo valor de aceleración que debe aplicar el maquinista del tren B a fin de evitar la colisión.
- Realice las gráficas cualitativas de la posición y velocidad en función del tiempo para cada tren (use un mismo diagrama  $x = x(t)$  para ambos trenes).
- Determine el instante y la posición del encuentro.
- Suponiendo que el tren B continúa frenando con la misma aceleración hasta detenerse, determine a qué distancia del tren A se encuentra en ese instante.

**Problema 18.** La aceleración de un camión en movimiento rectilíneo está dada por  $a(t) = \alpha t$ , donde  $\alpha = 1.2 \text{ m/seg}^3$ .

- (a) Si la rapidez del camión en  $t = 1.5 \text{ seg}$  es  $5 \text{ m/seg}$ , ¿Cuál será la velocidad en  $t = 2.5 \text{ seg}$ ?
- (b) Si la posición del camión en  $t = 1.5 \text{ seg}$  es de  $6 \text{ m}$ , ¿Cuál será en  $t = 2.5 \text{ seg}$ ?

**Problema 19.** La posición de una partícula está dada por la ecuación:

$$x(t) = t^3 - 6 t^2 - 20 t - 50$$

donde  $x$  se expresa en metros y  $t$  en segundos.

- (a) Calcular el instante en el cual su velocidad se anula.
- (b) Calcular la aceleración instantánea en dicho instante.
- (c) Calcular la aceleración media en el intervalo comprendido entre  $t = 0 \text{ seg}$  y  $t = t$  ( $v = 0 \text{ m/seg}$ ).

**Problema 20.** La aceleración de una motocicleta que viaja en línea recta es

$$a = A t - B t^2$$

con  $A = 1.2 \text{ m/seg}^3$  y  $B = 0.120 \text{ m/seg}^4$ . La moto está en el origen de coordenadas en  $t = 0 \text{ seg}$  y en dicho instante su velocidad es  $3 \text{ m/seg}$ .

- (a) Obtener la posición y la velocidad en función del tiempo.
- (b) Calcular la velocidad máxima que alcanza.

**Problema 21.** La aceleración de una partícula está dada por  $a = A\sqrt{t}$  donde  $A = -2 \text{ m/seg}^{5/2}$ . En  $t = 0 \text{ seg}$  la velocidad  $v$  es  $7.5 \text{ m/seg}$  y la posición  $x$  es  $0 \text{ m}$

- (a) ¿Cuál es la velocidad de la partícula en función del tiempo?
- (b) ¿Cuál es el desplazamiento en función del tiempo?
- (c) ¿Cuáles son la aceleración, la velocidad y el desplazamiento en  $t = 5 \text{ seg}$ ?
- (d) ¿En qué instante la velocidad es nula?