

Problema 1: Estime la velocidad media $\bar{v}$ de:

- i) El medio de movilidad con que viene a la Facultad en el intervalo desde que Ud. comienza hasta que termina el viaje. Si viene caminando, estime su propia velocidad media desde que sale de su casa hasta llegar al edificio. Discuta y compare los valores de su estimación con la de un compañero.
- ii) Los aviones de línea que hacen la ruta Córdoba – Buenos Aires.
- iii) Una persona caminando normalmente desde las baterías D hasta el FaMAF.
- iv) Una persona subiendo normalmente una escalera.

¿Necesitó hacer alguna suposición? Discuta el significado de «velocidad media» y dé las unidades con que se mide. Dé otros ejemplos si lo considera necesario e ilustrativo.

Problema 2: Muchas veces los movimientos de cuerpos son presentados en tablas que contienen las coordenadas que describen las posiciones de un móvil versus el tiempo. De esa forma se facilita calcular Δt : intervalo de tiempo y Δx : desplazamiento. (Recuerde que los desplazamientos deben expresarse de modo de dar cuenta del sentido del movimiento).

El movimiento de un cuerpo responde a la siguiente tabla:

- a) En un plano, grafique los puntos (t, x) :

$x_i [m]$	12	23	32	47	47	47	40	35	28	25
$t_i [s]$	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6

- b) Calcule la velocidad media $\bar{v}$ en los siguientes intervalos de tiempo:

- i) entre $t = -1s$ y $t = 2s$
- ii) entre $t = 0s$ y $t = 2s$
- iii) entre $t = -2s$ y $t = 6s$
- iv) entre $t = 1s$ y $t = 5s$
- v) entre $t = -3s$ y $t = 6s$
- vi) entre $t = -1s$ y $t = 6s$

Problema 3: Considere la siguiente función de movimiento de un cuerpo:

$$x(t) = 1 \frac{m}{s^2} t^2 - 3 \frac{m}{s} t, \text{ donde } x \text{ está dado en m y } t \text{ en s.}$$

- a) Grafique la función $x(t)$.

b) Calcule los valores Δt_i para los siguientes intervalos de tiempo expresados en segundos:

$[-1;5]$, $[-1;4]$, $[-1;2]$, $[-1;1]$, $[-1;-0.5]$, $[-1;-0.8]$, $[-1;-0.9]$, $[-1;-0.99]$,
 $[-1;-0.999]$, $[-1;-0.9999]$

Identifíquelos sobre el eje t de la gráfica anterior, y discuta qué característica tienen en común.

- c) Calcule los Δx_i correspondientes a los Δt_i calculados en el ítem anterior.

d) Calcule analíticamente en todos los casos (y gráficamente en los siete primeros) los valores de $\bar{v}_i$ (velocidad media del móvil en cada intervalo Δt_i). Discuta con un compañero los sucesivos resultados obtenidos y la tendencia observada.

Problema 4: Seguimos con la misma función de movimiento del problema anterior, pero resolvemos cuestiones con mayor nivel de formalización.

a) Según lo calculado en el ítem b) del problema anterior, definimos

$$\Delta t_n = t_n - t_0,$$

donde $t_0 = -1$ s y t_n con n que varía de 1 a 10. Así, $t_1 = 5$ s, $t_2 = 4$ s, ..., $t_{10} = -0.9999$ s.

Discuta el significado de la expresión $[-1, -1 + \Delta t_n]$,

¿A qué valor se aproxima el intervalo $[-1, -1 + \Delta t_n]$ a medida que Δt_n se hace más pequeño?

b) A medida que Δt_n se hace más pequeño, ¿a qué valor se aproxima la velocidad media $\bar{v}$ del móvil en el intervalo $[-1, -1 + \Delta t_n]$? ¿Cómo se interpreta geoméricamente este resultado?

c) Encuentre la ecuación de la recta tangente a la función $x(t)$ en $t = -1$ s.

d) Discuta acerca del significado físico de la pendiente de la recta tangente en un gráfico (t, x) .

e) Si llamáramos a al valor de la pendiente de la recta tangente, discuta qué significa físicamente que sea $a = 0$; $a < 0$ ó $a > 0$.

Problema 5: La función de movimiento de un móvil es la graficada en la Figura 1, en la que $x(-1,3 \text{ s}) = 0$ m.

a) Determinar la longitud total del camino recorrido en los siguientes intervalos:

$[-1.3; 3]$ s; $[3; 10]$ s; $[10; 14]$ s; $[-1.3; 14]$ s

b) i- Determinar la velocidad media $\bar{v}$ en los mismos intervalos de tiempo del inciso anterior.

ii- Determinar la velocidad media $\bar{v}$ en el intervalo $[-1.3; 14]$ s

c) Usando el resultado obtenido en (b ii), determinar la longitud del camino total que recorrería el móvil en un intervalo $\Delta t_n = 15.3$ s, suponiendo que la posición es una función lineal del tiempo. Comparar, discutir y explicar este valor con el obtenido en a) para el intervalo $[-1.3; 14]$ s.

d) Calcular la velocidad media $\bar{v}$ en los intervalos $[0.6; 6]$ s; $[2; 4]$ s; $[2.5; 3.5]$ s.

e) Determinar gráficamente cuál es la velocidad instantánea del móvil en los siguientes instantes: $t = 0$ s; $t = 9$ s; $t = 14$ s.

f) ¿Para qué valores de t el móvil se encuentra en $x = 50$ m ?

g) ¿Para qué valores de t el móvil:

i) se está desplazando en la dirección de x positiva?

ii) se está desplazando en la dirección de x negativa?

iii) tiene velocidad nula?

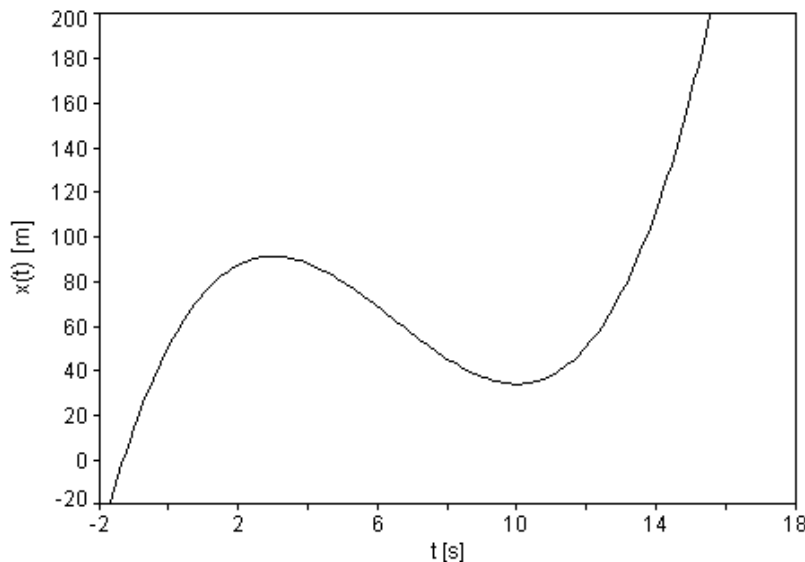


Figura 1.

Problema 6: Un móvil está inicialmente en reposo en un punto A de referencia. Empieza a alejarse marchando en línea recta y aumentando su velocidad. Al cabo de un cierto tiempo alcanza una velocidad prudente que mantiene constante. Luego empieza a frenar hasta detenerse en un punto B.

Permanece detenido un breve lapso y empieza su regreso al punto A, para lo cual otra vez alcanza una velocidad de crucero y viaja así con esa velocidad constante. Poco antes de llegar al punto A empieza a frenar para detenerse exactamente en él. Queda allí detenido.

a) Grafique, cualitativamente, en un plano (t, x) una función $x(t)$ que de cuenta de los aspectos esenciales descritos. Identifique y discuta el significado de puntos (t_i, x_i) o intervalos Δt que sean importantes en la descripción.

b) Grafique, cualitativamente, en un plano (t, v) una función $v(t)$ que dé cuenta de los aspectos esenciales descritos. Identifique y discuta el significado de puntos (t_i, v_i) o intervalos Δt que sean importantes en la descripción.

Problema 7: Si la función de movimiento de un móvil es la graficada en la Figura 2,

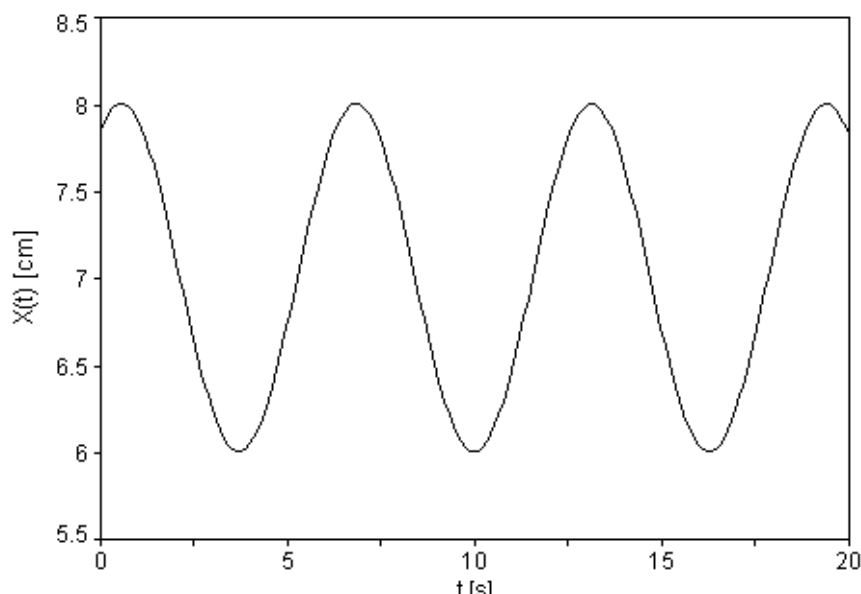
a) Determine la velocidad media $\bar{v}$ y la distancia total recorrida en el intervalo $[0; 20]\text{s}$

b) Determine gráficamente la velocidad en $t = 0\text{s}$; $t = 5\text{s}$; $t = 10\text{s}$; $t = 15\text{s}$; $t = 20\text{s}$.

c) ¿Para qué valores de t la velocidad del móvil es máxima y para cuáles es mínima?

d) ¿Para qué valores de t la velocidad del móvil es nula?

Figura 2.



Problema 8: En la Figura 3 se ilustra la función de movimiento de una partícula que se mueve a lo largo del eje x .

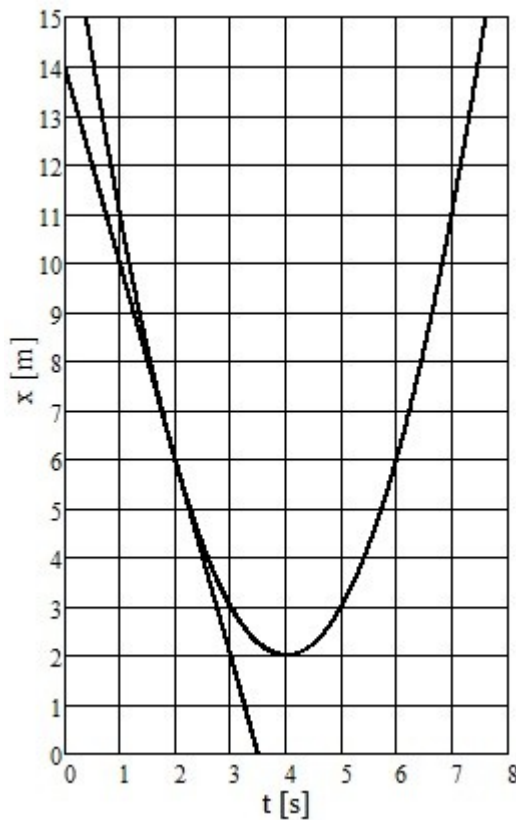
(a) Encuentre la velocidad media en el intervalo de tiempo comprendido entre $t=1.5\text{s}$ y $t=4\text{s}$.

(b) Calcule la velocidad instantánea en $t=2\text{s}$, determinando la pendiente de la recta tangente en $t=2\text{s}$.

(c) Ahora grafique la recta tangente en $t=2.5\text{s}$ y calcule la velocidad instantánea en ese instante de tiempo.

(d) Grafique la recta tangente en $t=3s$ y calcule la velocidad instantánea en ese instante de tiempo.

(e) Estime en que instante de tiempo la velocidad instantánea es mas parecida a la velocidad media.



Problema 9: Al mismo momento en que un ciclista sale desde Mina Clavero a Carlos Paz, otro ciclista parte desde Carlos Paz hacia Mina Clavero. Los dos ciclistas viajan a velocidad constante; el primero lo hace a 30km/h, y el segundo a 20km/h. Considerando recto al camino que une Carlos Paz con Mina Clavero y que la distancia entre ambas ciudades es de 130km, determine dónde y cuándo se encuentran los ciclistas. Realice un esquema de la situación planteada.

Problema 10: Un grupo de ladrones sale de una ciudad con velocidad constante de 90km/h tomando una autopista recta. Una hora más tarde la policía recibe una llamada anónima informando sobre la huida de los ladrones. Inmediatamente después de recibir la llamada, un auto de la policía sale en persecución de los ladrones con velocidad constante de 120km/h. ¿Cuánto tiempo tardará la policía en alcanzar a los ladrones? ¿A qué distancia de la ciudad se produce el encuentro?