INTRODUCCIóN A LA FÍSICA
Guía N° 4 - Primer Cuatrimestre 2022

Problema 1: Derive, respecto de la ***variable correspondiente***, las siguientes funciones:

a) $f(x) = 2x - 1$
b) $g(t) = t^3 x^2 + bx$
c) $h(x) = \frac{x+a}{x}$
d) $x(t) = at^2 + bt + c$
e) $x(t) = t^3 - 2ty$
f) $h(t) = \frac{bt}{t+a} + ct^2$
g) $h(x) = \sqrt{a^2 - x^2}$
h) $x(t) = t^3\sqrt{t}$
i) $f(x) = \mathrm{sen}(2x^2)$
j) $f(t) = tg(t)x^2$
k) $g(x) = \sec(x)\mathrm{sen}(2x)$
l) $x(t) = \mathrm{sen}(\cos(t))$
m) $x(t) = (5t)^2((3t)^2 + 3t)$
n) $g(t) = (3t+2)^2(2t+3)x$
o) $h(x) = (3x-1)(5x^2+3)t$
p) $f(x) = (3t+2)^2(2t+3)x$
q) $h(t) = \mathrm{sen}^2(\cos^2(t))$
r) $g(y) = \mathrm{tg}\left[\frac{x^3\cos[\sec(t)]}{3t^3+\mathrm{sen}[\mathrm{tg}(x)]}\right]$

Problema 2: Encuentre los puntos críticos de las siguientes funciones y determine si son máximos, mínimos o puntos de inflexión y grafíquelas

a) $f(x) = \frac{x^2}{2} - 4x + 9$ *b*) $f(x) = \frac{x}{x^2+4}$ *c*) $f(x) = (x+3)^3(x-5)$

Problema 3: Determine:

(a) El área máxima que puede encerrar un rectángulo de perímetro P.

(b) Cómo armar una caja, sin tapa, con una hoja de cartón cuadrada de lado L y que tenga el máximo volumen posible.

Problema 4: Un móvil realiza su recorrido con una función de movimiento parabólica dada por el siguiente gráfico:

(a) Escriba la expresión de la función de movimiento para todo tiempo.

(b) Escriba y grafique la expresión de la función de velocidad para todo tiempo.

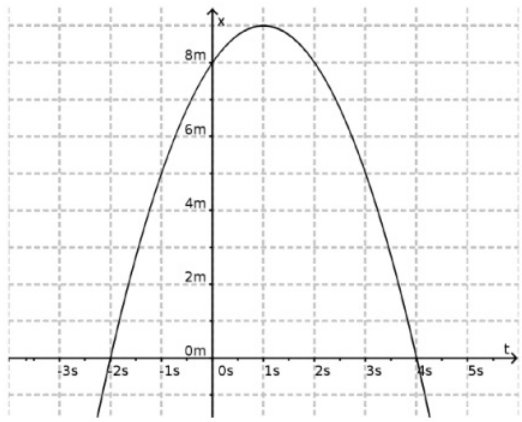
(c) ¿En qué instante de tiempo el móvil está en reposo? ¿Cuál es la posición del móvil en ese instante?

(d) ¿En qué intervalos de tiempo el móvil se desplaza en sentido de coordenadas crecientes, y en qué intervalos se mueve en el sentido de coordenadas decrecientes? Indicar si en algún momento el móvil invirtió su dirección de movimiento. Explicar utilizando el gráfico del punto b).

Problema 5: Un movil se mueve según la función $x(t) = 1(m/s^3)\,t^3 - 3(m/s)\,t$

(a) Grafique $x(t)$ vs t y $v(t)$ vs t.

(b) ¿En qué instantes la velocidad vale 9 m/s? Determinarlos grafica y analíticamente.



(c) Calcule la velocidad instantánea en t = -2 s y en t = 1 s. Compare con el valor de la velocidad media en el intervalo [-2 s; 1 s].

(d) En qué intervalo/s de tiempo la velocidad del movil es positiva y cuándo es negativa

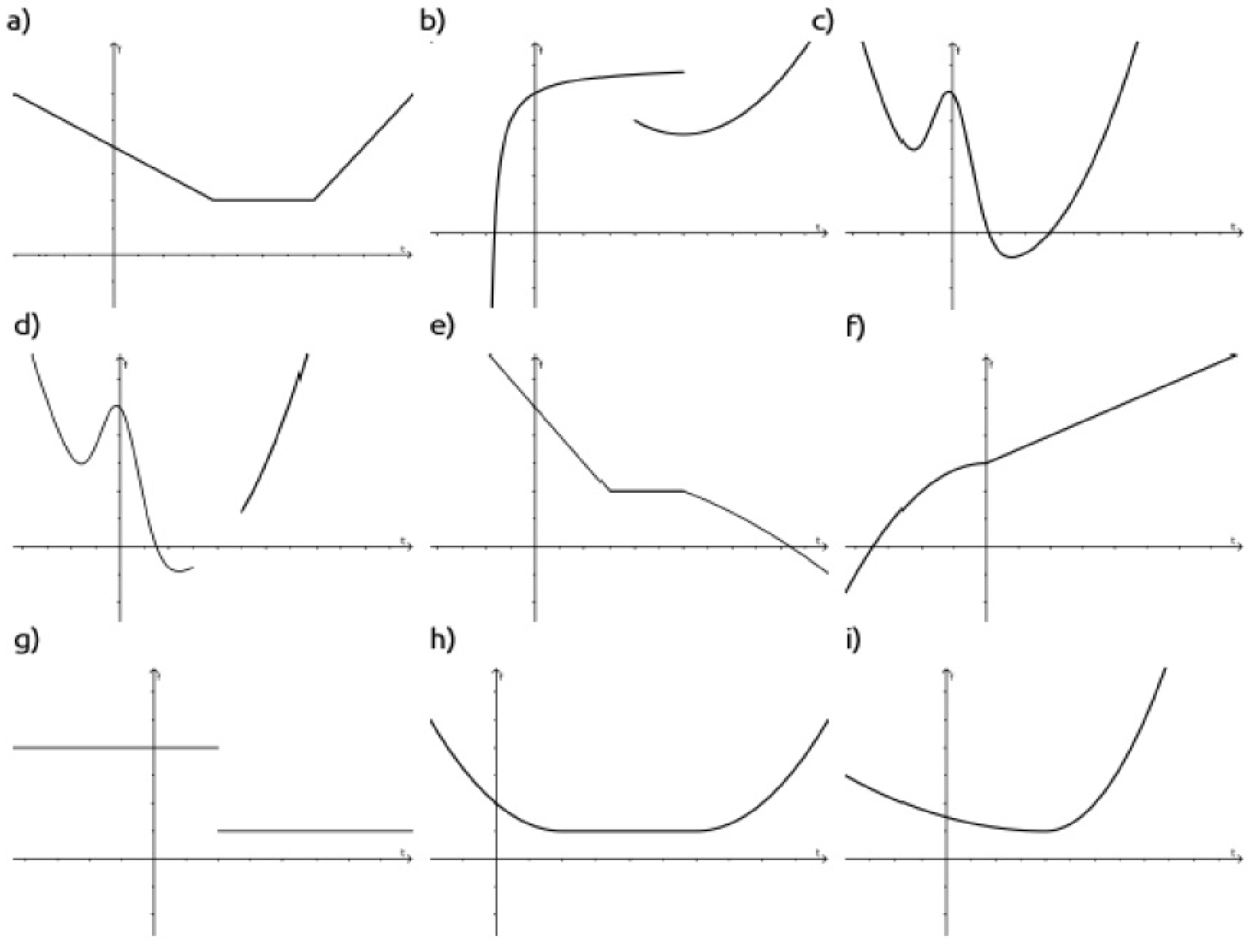
Problema 6: Dadas las siguientes gráficas de funciones:

Determine:

(a) Cuáles de ellas podrían representar funciones de movimiento.

(b) Cuáles de ellas podrían representar funciones de velocidad.

(c) Cuáles de ellas podrían representar funciones de aceleración.



Problema 7: Con la información detallada en la tabla de abajo,

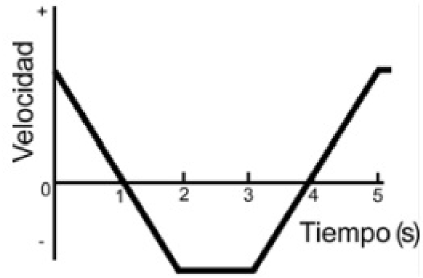
(a) calcule la aceleración media de cada auto

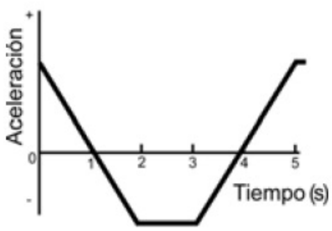
(b) ¿¿cuánto tiempo demora en alcanzar la velocidad máxima suponiendo que mantiene la aceleración constante calculada en el punto a)?

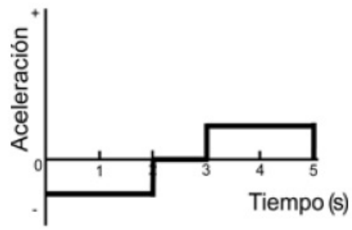
Marca	Tiempo 0-100 km/h	Velocidad máxima
Hennessey Venom GT	2,0 s	484 km/h
Ferrari 812	2,9 s	340 km/h
Chevrolet Camaro SS	4,1 s	280 km/h
Fiat Palio	14,0 s	149 km/h

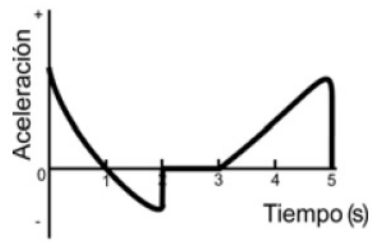
Problema 8: La siguiente gráfica muestra la velocidad en función del tiempo para un objeto durante un intervalo de 5 s.

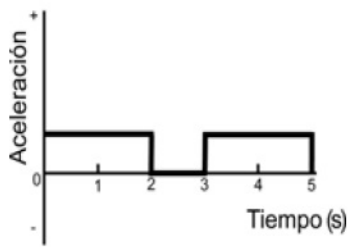
¿Cuál de las siguientes gráficas de aceleración corresponde al objeto cuya velocidad en función del tiempo se muestra en la figura de arriba? Justifique su respuesta.

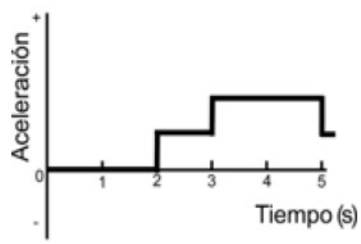












Problema 9: La función de movimiento de una partícula es:

$$x(t) = 1\frac{m}{s^4}t^4 - 4\frac{m}{s^3}t^3 - 4\frac{m}{s^2}t^2$$

(a) Encuentre las funciones velocidad y aceleración de este movil.

(b) Encuentre los máximos y mínimos de $x(t)$.

(c) Haga un gráfico de $x(t)$ *vs* t, $v(t)$ *vs* t y $a(t)$ *vs* t.

(d) Calcule el desplazamiento de la partícula entre $t =$ -1 y $t =$ 3 s.

(e) Calcule la distancia recorrida por la partícula entre $t =$ -1 y $t =$ 3 s.

(f) ¿En qué intervalos de tiempo el movil se desplaza en el sentido de coordenadas crecientes, y en qué intervalos se mueve en el sentido de coordenadas decrecientes?

(g) ¿En qué intervalos de tiempo el movil se está acelerando (incrementa el módulo de la velocidad), y en qué intervalos de tiempos el movil se está frenando (disminuye el módulo de la velocidad)?

Problema 10: Un movimiento uniformemente acelerado está dado por una expresión del tipo:

$$x(t) = c_0 + c_1 t + c_2 t^2$$

donde c_0, c_1 y c_2 son constantes. Tomando: $c_2 = 5$ cm/s^2; y sabiendo que en $t = 3$ s, $x = 6$ cm y que en $t = 5$ s, $x = 25$ cm:

(a) Calcule c_0 y c_1.

(b) Encuentre la aceleración del movimiento.

(c) Escriba la función velocidad $v(t)$ y la función aceleración $a(t)$.

(d) Interprete físicamente los coeficientes c_0, c_1 y c_2.

(e) Grafique $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$.

Problema 11: Sabiendo que las funciones de movimiento de los móviles A y B son respectivamente:

$$x_A(t) = \frac{1}{2}\frac{m}{s^2}t^2 + 2m \quad , \quad X_B(t) = \frac{3}{2}\frac{m}{s}t - 2m$$

(a) Calcule la distancia mínima que los separa y el instante de tiempo t_m en que esto se produce.

(b) Calcule las velocidades medias $\bar{v_A}$ y $\bar{v_B}$ entre 0 y t_m.

(c) Calcule $v_A(t_m)$ y $v_B(t_m)$.

Problema 12: Las coordenadas de dos móviles están dadas en función del tiempo por:

$$x_1(t) = \begin{cases} 1\frac{m}{s}t + C & t < 1s \\ 1\frac{m}{s^2}t^2 - 1\frac{m}{s}t - 9m & t \geq 1s \end{cases}$$

y

$$x_2(t) = \begin{cases} -2\frac{m}{s^2}t^2 + 6\frac{m}{s}t + 1m & t < 1s \\ 2\frac{m}{s}t + 3m & t \geq 1s \end{cases}$$

(a) Determine el valor de C de manera que la función de movimiento x_1 esté bien definida.

(b) Calcule cuál/es es/son el/los instante/s de tiempo/s y en qué posición/nes los móviles se encuentran.

(c) Calcule las funciones velocidad y aceleración para los dos móviles.

Problema 13: Un movil A cuya función de movimiento es:

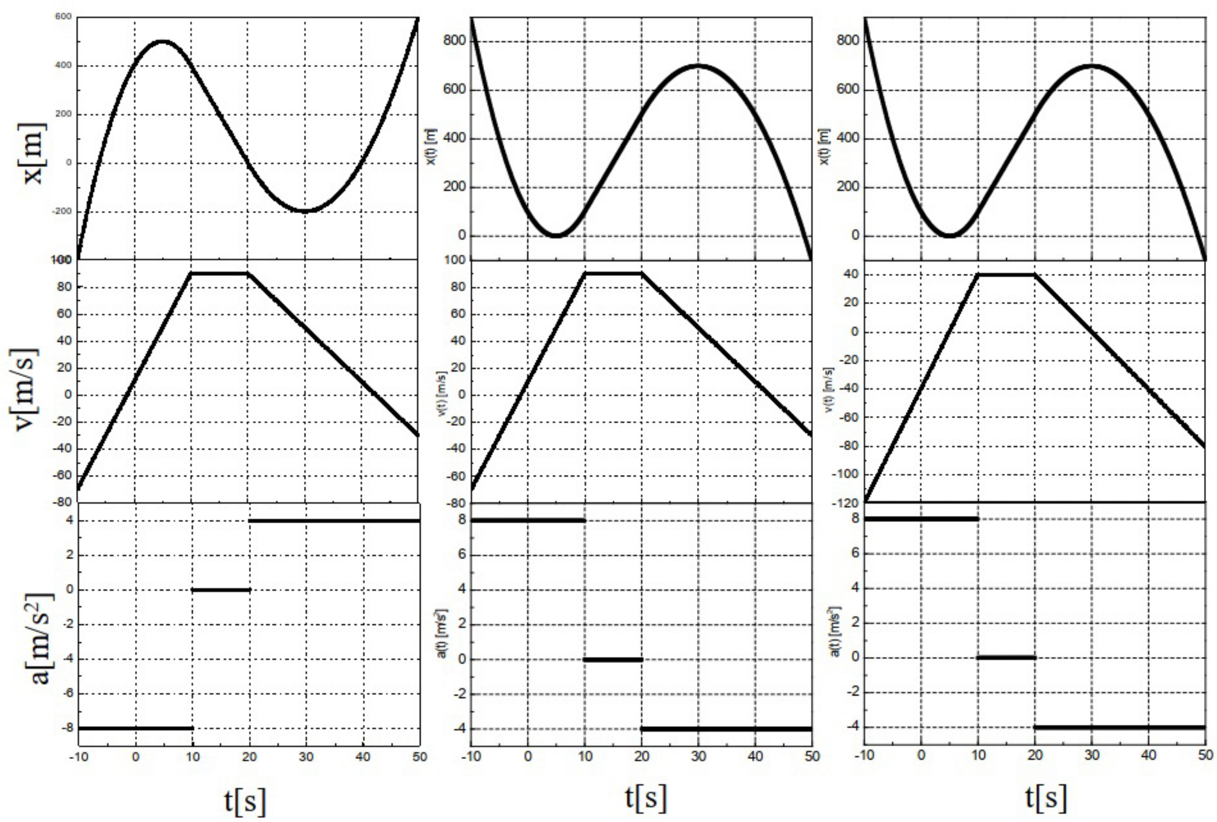
$$x_A(t) = 1\frac{m}{s^2}t^2 + 3\frac{m}{s}t + 4m$$

se encuentra en el instante $t = 2$ s con un movil B cuya función de movimiento es

$$x_B(t) = at^2 + bt + c.$$

Sabiendo que en $t = 0$ s el movil B se encuentra 4 metros más lejos del origen que A, y que en $t =$ -2 s su velocidad es nula, determine la función de movimiento del movil B. ¿Existe más de una solución?

Problema 14: Determine cuál(es) de los tres conjuntos de gráficos siguientes representan las posibles funciones posición, velocidad y aceleración de un cuerpo.


x[m]
v[m/s]
a[m/s^2]
x(t) [m]
v(t) [m/s]
a(t) [m/s^2]
t[s]
t[s]
t[s]