

## FI1000-7 Introducción a la Física Clásica

Profesor: Roberto Rondanelli

Auxiliares: José Luis López &amp; Pablo González

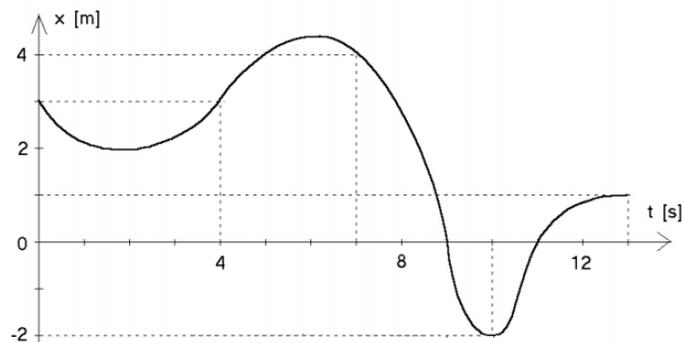
Ayudantes: Irma Scheihing &amp; Simón Yáñez



## Guía #2: Velocidad, aceleración y cinemática 1D

30 de marzo de 2022

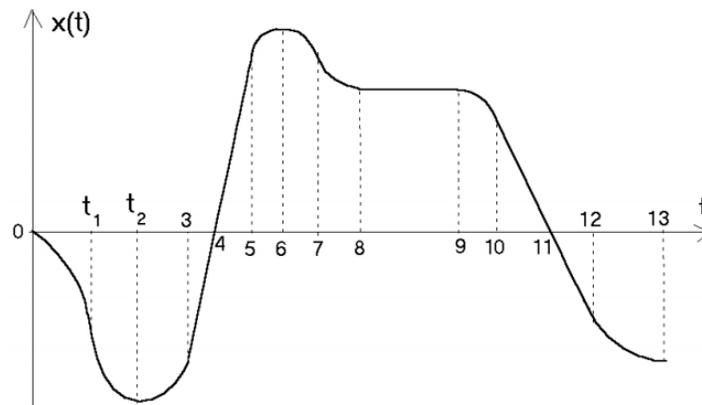
**P1.** El siguiente gráfico muestra la posición de una partícula en función del tiempo  $x(t)$ .



Encuentre la velocidad media durante los siguientes intervalos de tiempo:

- $0 \text{ s} < t < 4 \text{ s}$
- $7 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$
- $0 \text{ s} < t < 13 \text{ s}$
- $10 \text{ s} < t < 13 \text{ s}$

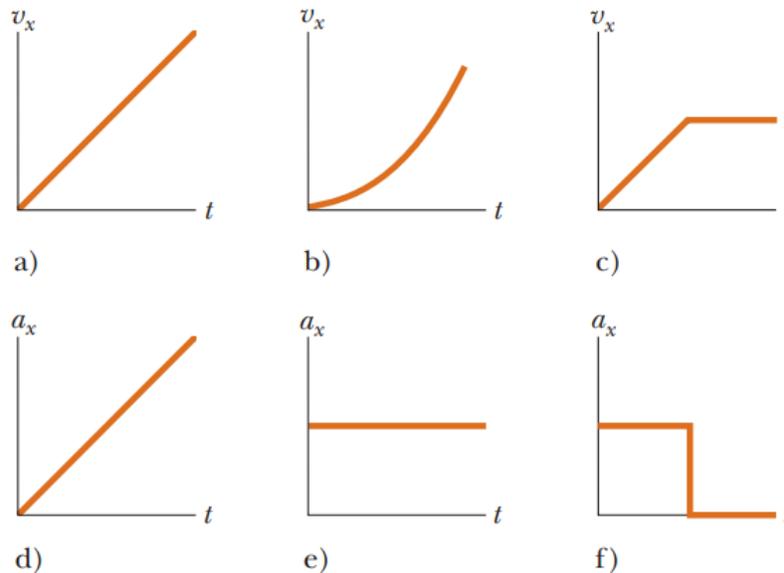
**P2.** La siguiente figura muestra la posición de una partícula en función del tiempo  $x(t)$ .



¿En qué instantes o en qué intervalos de tiempo:

- a) la velocidad (instantánea) es cero?
- b) la velocidad es positiva?
- c) la velocidad es negativa?
- d) el módulo de la velocidad es máximo?
- e) la velocidad es constante?
- f) la aceleración es negativa?

**P3.** En la siguiente figura, relacione cada gráfica  $v_x(t)$  de la parte superior con la gráfica  $a_x(t)$  de la parte inferior que mejor describa el movimiento:

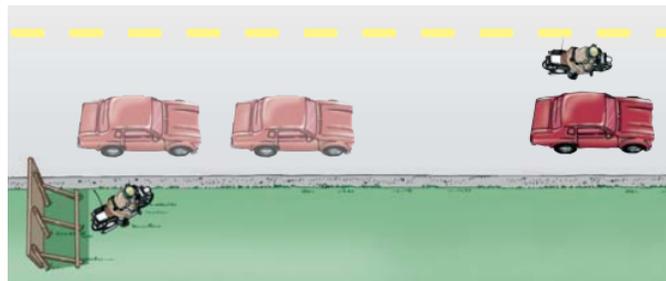


- P4.** Suponga usted que tiene una partícula que se mueve unidimensionalmente, con una aceleración constante de  $3 \text{ m/s}^2$ . Si en el instante inicial la partícula estaba en reposo, pero a  $2 \text{ m}$  del observador, encuentre la velocidad y la posición en función del tiempo.
- P5.** “El Serrano” es un tren que parte desde Buenos Aires hacia Córdoba a las 7 de la mañana; a mediodía parte otro “Serrano” desde Córdoba. Ambos trenes recorren los  $720 \text{ km}$  en  $12 \text{ horas}$ . Calcular a qué hora y a qué distancia de Buenos Aires se produce el encuentro.
- P6.** Dos cuerpos están sobre la misma vertical, a  $d$  metros uno de otro. Simultáneamente se deja caer el más alto y se lanza el otro hacia arriba con velocidad inicial  $v_0$ . Asumiendo que no existe roce, calcular  $v_0$  para que ambos cuerpos se encuentren justo cuando el segundo alcance su altura máxima en vuelo.
- P7.** Un observador situado a  $40 \text{ m}$  de altura ve pasar un cuerpo hacia arriba, y  $5 \text{ segundos}$  después lo ve pasar hacia abajo. ¿Cuál fue la velocidad inicial del cuerpo, y hasta qué altura máxima llegó?

- P8.** Una estudiante llega a la estación de trenes justo a tiempo para tomar el tren a Temuco. Cuando está a una distancia  $D$  de la portezuela más próxima del tren, este parte con aceleración constante  $a$ . Suponiendo que la estudiante corre con velocidad constante  $v$ :
- Haga un gráfico de la posición  $x(t)$  del tren. En el mismo gráfico bosqueje la función  $x(t)$  correspondiente a la estudiante para diversos valores de la velocidad  $v$ .
  - ¿Cuánto tiempo tarda y qué distancia recorre la estudiante para alcanzar al tren?
  - Cuando alcanza al tren, ¿qué rapidez tiene el tren?
  - Las ecuaciones utilizadas en (b) para calcular el tiempo tienen una segunda solución, ¿qué significado tiene?
  - ¿Existe alguna restricción sobre la velocidad  $v$ ? Si es así, determine la velocidad crítica  $v_c$  para la cual le estudiante apenas alcanza el tren.



- P9.** Un automóvil que viaja con una rapidez constante de  $v_a = 45$  m/s pasa por donde un patrullero en motocicleta está oculto detrás de un anuncio espectacular. Un segundo después de que el automóvil pasa el anuncio, el patrullero sale de su escondite y acelera a  $a_p = 3$  m/s<sup>2</sup> para detener al automóvil.



- Plantee las ecuaciones de itinerario para el automóvil  $x_a(t)$  y para el patrullero en motocicleta  $x_p(t)$ .
- ¿El patrullero alcanza al automóvil? Justifique.
- ¿Cuánto tiempo tarda alcanzarlo?

- P10.** En un contragolpe de un partido de fútbol, un delantero decide sobrepasar a un defensa dándose un ‘auto-pase’, es decir, patea la pelota hacia adelante y luego corre tras ella, evitando así conducirla esa distancia y arriesgarse a que se la puedan quitar.



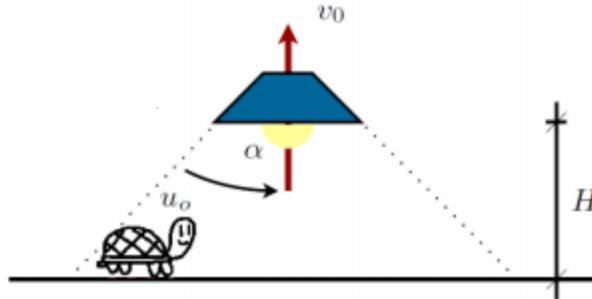
Figura 1: Contragolpe

Antes de patear el balón, el delantero corre con rapidez  $v_J$  y justo al momento de tocar el balón (en el centro de la cancha), el delantero comienza a acelerar con aceleración  $a_J > 0$  constante para alcanzar la pelota antes que el defensa. Si el delantero quiere volver a tocar el balón justo a una distancia  $D$  medida desde el centro de la cancha, y suponiendo que debido al roce con el césped y el aire, el balón en todo momento desacelera con aceleración  $a_b < 0$ :

- a) Escriba los datos del problema (rapideces iniciales, aceleraciones, posiciones iniciales, distancias, etc.).
- b) Calcule la rapidez  $v_b$  con la que debe patear el balón hacia adelante. Para ello debe:
  - Plantear la ecuación de itinerario para el delantero  $x_J(t)$ .
  - Plantear la ecuación de itinerario para el balón  $x_b(t)$ .
  - Usar ingeniosamente ambas ecuaciones para despejar  $v_b$ .
- c) Si apenas el delantero da el autopase, un defensa está ubicado a una distancia  $d = D/4$  de la mitad de la cancha (en su propio campo) y comienza a correr hacia el balón con rapidez constante  $v_d = 2v_J$ , ¿quién llega primero al balón?
- d) ¿A qué rapidez  $v_d$  mínima debería correr el defensa para llegar al balón antes que el delantero?

*Si alguna vez creyó que los jugadores de fútbol no piensan mientras juegan y solo corren tras una pelota, considere que para darse un buen auto-pase los (buenos) jugadores estiman la rapidez  $v_b$  (en función de  $D$ ,  $v_J$ ,  $a_J$  y  $a_b$ ) en cosa de milisegundos.*

- P11.** Una ampolleta con su pantalla se desplaza con una velocidad  $v_0$  en la dirección vertical, como se indica en la figura. Una tortuga se desplaza a lo largo de una recta horizontal con una rapidez constante  $u_0$ . En el instante  $t = 0$ , la tortuga se encuentra en un extremo de la zona iluminada y la ampolleta se encuentra a altura  $H$  respecto del piso.



- ¿Cuánto tarda en salir de la zona iluminada?
- ¿Existe la posibilidad de que quede atrapada en la zona iluminada sin poder salir?