

**Universidad de Chile**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Física**

**Mecánica I**

Guía N° 3

Semana del 24 de marzo de 2008

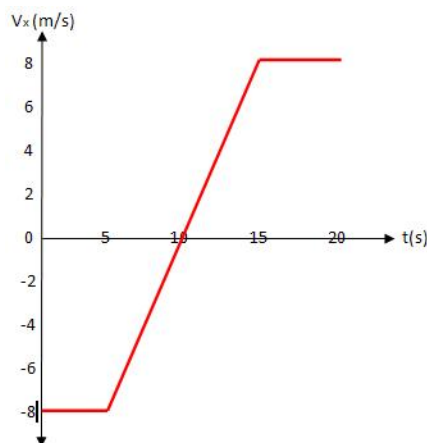
Profesor: Eduardo Menendez <sup>1</sup>

Ayudantes: Giannina Meneses  
Patricio L'Huissier<sup>2</sup>  
Pasquinnell Urbani

1. Utilice los datos de la siguiente tabla para:

t(s)	0	1	2	3	4	5
x(m)	0	2,3	9,2	20,7	39,8	57,5

- Construir una grafica suave de posición contra tiempo.
  - Con la construcción de tangentes a la curva  $x(t)$ , encuentre la velocidad instantánea del auto en varios instantes.
  - Grafique la velocidad instantánea contra el tiempo y, de esta, determine la aceleración promedio del auto.
  - ¿Cuál fue la velocidad inicial del auto?
2. Una liebre y una tortuga compiten en una carrera sobre una pista de 1 kilometro de largo. La tortuga avanza lentamente, en línea recta y de modo uniforme, a una rapidez máxima de 0,200 m/s hacia la línea de meta. La liebre corre a su máxima velocidad de 8,00 m/s hacia la meta, a una distancia de 0,800 km, y luego se detiene a molestar a la tortuga. ¿Qué tan cerca de la meta puede la liebre dejar que la tortuga se aproxime antes de reanudar la carrera, que la tortuga gana en un final de fotografía? Suponga que, cuando corren, ambos animales se mueven de modo uniforme a su rapidez respectiva máxima.
3. Una superbola de 50,0 g que se desplaza a 25,0 m/s bota en una pared de ladrillo y rebota a 22,0 m/s. Una cámara de alta velocidad registra este evento. Si la superbola esta en contacto con la pared durante 3,50 ms, ¿Cuál es la magnitud de la aceleración promedio de la superbola durante este intervalo?
4. En la siguiente figura se muestra una grafica de velocidad-tiempo para un objeto que se mueve a lo largo del eje x.

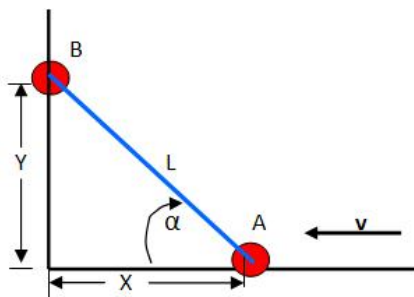


- Trace una grafica de aceleración v/s tiempo
- Determine la aceleración promedio del objeto en los intervalos  $t=5,00$  s a  $t=15,0$  s y  $t=0$  s a  $t=20,0$  s.

5. Una partícula se mueve a lo largo del eje x según la ecuación  $x = 2,00 + 3,00t - 1,00t^2$ , donde x esta en metros y t en segundos. En  $t=3,00$  s , encuentre:
  - a) La posición de la partícula.
  - b) Su velocidad.
  - c) Su aceleración.
6. Julio Verne, en 1865, sugirió enviar personas a la luna al disparar una capsula espacial desde un cañón de 220 m de largo con una velocidad de lanzamiento de 10,97 km/s. ¿Cuál hubiera sido la nada relativista aceleración experimentada por los viajeros espaciales durante el lanzamiento? Compare su respuesta con la aceleración de caída libre 9,8 m/s.
7. Un auto BMW 745i, puede frenar hasta detenerse en una distancia de 121 pies desde una velocidad de 60,0 mi/h. Para frenar desde una velocidad de 80 mi/h requiere una distancia de frenado de 211 pies. ¿Cuál es la aceleración promedio de frenado para:?
  - a) 60 mi/h hasta el reposo.
  - b) 80 mi/h hasta el reposo.
  - c) 80 mi/h a 60 m/h.

Expresé las respuestas en  $mi/h^2$  y  $m/s^2$ .
8. Durante muchos años, el coronel John P. Stapp, USAF, fue poseedor del record mundial de velocidad en tierra. El 19 de marzo de 1954 condujo un trineo impulsado por cohetes que corrió por una vía a una velocidad de 632 mi/h. El y el trineo se detuvieron con seguridad en 1,40 s. Determine:
  - a) La aceleración negativa que experimento.
  - b) La distancia que recorrió durante esta aceleración negativa.
9. En mostrar bosnia, la prueba máxima del valor de un joven era saltar de un puente de 400 años de antigüedad (ahora destruido) hacia el rio Neretva, 23,0 metros abajo del puente.
  - a) ¿Cuanto duraba el salto?
  - b) ¿Con que rapidez llegaba el joven al agua?
  - c) Si la rapidez del sonido en el aire es de 340 m/s. ¿Cuánto tiempo, después de saltar el clavadista, un espectador sobre el puente escucha el golpe con el agua?
10. Una pelota se deja caer desde el reposo desde una altura h arriba del suelo. Otra pelota es lanzada hacia arriba desde el suelo en el instante en que se suelta la primera pelota. Determine la velocidad de la segunda pelota si las dos pelotas deben encontrarse a una altura de h/2 sobre el nivel del suelo.
11. Los ingenieros que construyen automóviles se refieren a la rapidez de cambio de aceleración en el tiempo como tirón. Si un objeto se mueve en una dimensión de modo que su tirón J sea constante.
  - a) Determine expresiones para su aceleración  $a_x(t)$ , velocidad  $v_x(t)$  y posición  $x(t)$ , dado que su aceleración, velocidad y posición iniciales son  $a_{xi}$ ,  $v_{xi}$  y  $x_i$  respectivamente.
  - b) Demuestre que  $a_x^2 = a_{xi}^2 + 2J(v_x - v_{xi})$ .
12. La rapidez de una bala cuando se desplaza por el cañón de un rifle hacia la abertura esta dada por  $v = (-5,00 \times 10^7)t^2 + (3 \times 10^5)t$ , donde v esta en metros por segundo y t es en segundos. La aceleración de la bala justo cuando sale del cañón es cero.

- a) Determine la aceleración y posición de la bala como función del tiempo cuando la bala esta en el cañón.
- b) Determine el lapso en que la bala es acelerada.
- c) Encuentre la rapidez a la que la bala sale del cañón.
- d) ¿Cuál es la longitud del cañón?
13. El pelo de un perro ha sido cortado y ahora esta creciendo a 1,04 mm al día. Con el invierno acercándose este ritmo de crecimiento del pelo esta aumentando continuamente 0.132 mm/día cada semana. ¿Cuánto crecerá el pelo del perro durante cinco semanas?
14. Un montañista y estudiante de física curioso trepa por un peñasco de 50,0 m que sobresale de un estanque de aguas en calma. El lanza dos piedras verticalmente hacia abajo, con 1,00 s de diferencia entre ellas, y observa que producen un mismo sonido al llegar al agua. La primera piedra tiene una rapidez inicial de 2,00 m/s.
- a) ¿Cuánto tiempo, después de soltar la primera, es que llegan las dos piedras al agua?
- b) ¿Qué velocidad inicial debe tener la segunda piedra si han de llegar simultáneamente al agua?
- c) ¿Cuál es la velocidad de cada una de ellas en el instante en que las dos llegan al agua?
15. Para proteger su alimento de osos hambrientos, un *niño* explorador sube su paquete de alimento con una cuerda que se lanza sobre la rama de un árbol a una altura  $h$  arriba de sus manos. Se aleja de la vertical con una velocidad constante  $v_{niño}$ , sosteniendo entre sus manos el extremo libre de la cuerda.
- a) Demuestre que la velocidad  $v$  del paquete de alimentos esta dada por  $x(x^2 + h^2)^{1/2}v_{niño}$  donde  $x$  es la distancia que el se ha alejado de la cuerda vertical.
- b) Demuestre que la aceleración  $a$  del paquete de alimento es de  $h^2(x^2 + h^2)^{-3/2}v_{niño}$
- c) ¿Que valores tiene la aceleración  $a$  y la velocidad  $v$  poco después que el deja el punto mas bajo del paquete ( $x=0$ )?
- d) ¿A que valores tienden la velocidad y la aceleración del paquete cuando la distancia  $x$  continúa aumentando?
16. Dos objetos, A y B, están conectados por una varilla rígida que tiene longitud  $L$ . Los objetos se desplazan a lo largo de rieles guía perpendiculares. Si A se desliza a la izquierda con una velocidad constante  $v$ , encuentre la velocidad de B cuando  $\alpha = 60, 0^\circ$



<sup>1</sup><http://macul.ciencias.uchile.cl/emenendez/docencia/mecanica-I/>

<sup>2</sup><http://www.loluteapot.tk/>