

## Mecánica I, 2009

### Guía 2 Cinemática en 1-D

Jueves 19 de Marzo

**Tarea:** Problemas 4, 12, 14, 17, Cap.2, Apuntes. Entrega: Miércoles 25 de Marzo.

---

### Desplazamiento, velocidad y rapidez

1. Una partícula se mueve de acuerdo a la ecuación  $x = 10t^2$ , donde  $x$  está medido en metros y  $t$  en segundos.
  - a) Encuentre la velocidad promedio en el intervalo de tiempo de 2 s a 3 s.
  - b) Determine la velocidad promedio para el intervalo de tiempo de 2 s a 2.1 s.

Respuesta: a) 50 m/s. b) 41 m/s.

2. Una persona camina del punto  $A$  al punto  $B$  con una rapidez constante de 5 m/s a lo largo de una línea recta. Luego regresa a lo largo de la línea  $B - A$  con una rapidez constante de 3 m/s. Determine su:
  - a) Rapidez promedio en el recorrido completo.
  - b) Velocidad promedio en el recorrido completo.

Respuesta: a) 3.75 m/s. b) 0 m/s.

3. Un auto realiza un viaje de 200 km a una rapidez promedio de 40 km/h. Un segundo auto que inició el viaje una hora después llega al mismo destino al mismo tiempo. ¿Cuál fue la rapidez del segundo auto durante su recorrido?

Respuesta: 50 km/h.

### Velocidad instantánea y rapidez

4. En  $t = 1$  s, una partícula se mueve con velocidad constante y se localiza en  $x = -3$  m. Luego, en  $t = 6$  s, la partícula se localiza en  $x = 5$  m.
  - a) Con esta información, grafique la posición como función del tiempo.
  - b) Determine la velocidad de la partícula a partir de la pendiente de esta gráfica.

Respuesta: b) 1.6 m/s.

5. Una rápida tortuga puede desplazarse a 10 cm/s, en cambio, una liebre lo puede hacer 20 veces más rápido que la tortuga. Ambas parten al mismo tiempo en una carrera, en la cual la liebre se detiene a descansar 2 minutos, y por ello la tortuga gana por 20 cm.
  - a) ¿Cuánto duró la carrera?
  - b) ¿Cuál fue la distancia total que recorrieron?

Respuesta: a) 126.2 s. b) 1262 cm la tortuga y 1242 cm la liebre.

## Aceleración

6. Una partícula parte del reposo y acelera como se indica en la figura 1. Determine la:

- Rapidez de la partícula en  $t = 10$  s y en  $t = 20$  s.
- Distancia recorrida en los primeros 20 s.

Respuesta: a) 20 m/s, 10 m/s respectivamente. b) 262 m.

7. La velocidad de un automóvil que viaja en línea recta es uniformemente disminuida de 75 km/h a 45 km/h en una distancia de 88.5 m.

- ¿Cuál es la aceleración del automóvil?
- ¿Cuánto tiempo dura esta desaceleración?
- Si el auto continúa desacelerando a la razón encontrada en a), ¿durante cuánto tiempo avanza con la velocidad inicial de 75 km/h y cuánto recorre?

Respuesta: a)  $-1.57$  m/s<sup>2</sup>. b) 5.31 s. c) 13.3 s y 139 m respectivamente

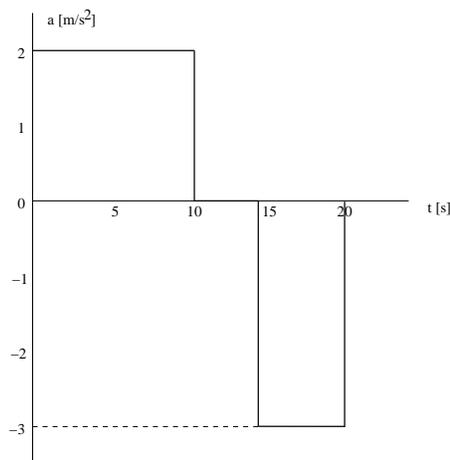


Figura 1:

8. Una partícula se mueve a lo largo del eje  $x$  según la ecuación  $x = 2 + 3t - t^2$ , donde  $x$  está en metros y  $t$  está en segundos. En  $t = 3$  s encuentre:

- La posición de la partícula.
- Su velocidad.
- Su aceleración.

Respuesta: a) 2 m. b)  $-3$  m/s. c)  $-2$  m/s<sup>2</sup>.

## Movimiento unidimensional con aceleración constante

9. Julio Verne propuso en 1885 enviar gente a la luna mediante el disparo de una cápsula espacial desde un cañón de 220 m de largo con una velocidad final de 10.97 km/s. ¿Cuál habrá sido la aceleración experimentada por el pasajero camino a la luna?. Compare su respuesta con la aceleración de caída libre  $9.8$  m/s<sup>2</sup>.

Respuesta:  $2,735 \times 10^5$  m/s<sup>2</sup>.

10. Un automóvil se acerca a una montaña a 30 m/s cuando repentinamente falla su motor, justo al pie de la colina. El auto experimenta una aceleración constante de  $-2$  m/s<sup>2</sup> mientras efectúa el ascenso.

- a) Escriba las ecuaciones para las posiciones a lo largo de la pendiente y la velocidad como funciones del tiempo, considerando  $x=0$  en la parte inferior de la colina, donde  $v_i = 30$  m/s.
- b) Determine la distancia máxima que el auto recorre sobre la colina.

Respuesta: a)  $x(t) = 30 \cdot t - t^2$   $v(t) = \sqrt{900 - 120 \cdot t + 4 \cdot t^2}$ . b) 225 m.

11. Un camión en un camino recto parte del reposo, acelerando a  $2 \text{ m/s}^2$  hasta alcanzar una rapidez de  $20 \text{ m/s}$ . Luego el camión viaja  $20 \text{ s}$  con rapidez constante hasta que se le aplican los frenos y se detiene en forma uniforme en otros  $50 \text{ s}$ .
- a) ¿Cuánto tiempo está el camión en movimiento?
  - b) ¿Cuál es la velocidad promedio del camión para el movimiento descrito?

Respuesta: a)  $35 \text{ s}$  b)  $15.7 \text{ m/s}$

12. Una pelota parte del reposo y acelera a  $0.5 \text{ m/s}^2$  mientras se mueve hacia abajo en un plano inclinado de  $9 \text{ m}$  de largo. Cuando alcanza la parte inferior, la pelota rueda por otro plano donde después de moverse  $15 \text{ m}$  se detiene.
- a) ¿Cuál es la rapidez de la pelota en la parte inferior del primer plano?
  - b) ¿Cuánto tarda en rodar por el primer plano?
  - c) ¿Cuál es la aceleración a lo largo del segundo plano?
  - d) ¿Cuál es la rapidez de la pelota después de recorrer  $8 \text{ m}$  a lo largo del segundo plano?

Respuesta: a)  $3 \text{ m/s}$ . b)  $6 \text{ s}$ . c)  $-0,3 \text{ m/s}^2$ . d)  $2.05 \text{ m/s}$ .

13. Una joven llamada Ema compra un auto que puede acelerar a razón de  $4.9 \text{ m/s}^2$ . Ella decide participar en una carrera contra Juan. Ambos parten del reposo pero Juan parte  $1 \text{ s}$  antes que Ema. Si Juan se mueve con una aceleración constante de  $3.5 \text{ m/s}^2$ , determine:
- a) El tiempo que se demora Ema en alcanzar a Juan.
  - b) La distancia que recorre antes de alcanzarlo.
  - c) Las velocidades de ambos autos en el instante del alcance

Respuesta: a)  $5.45 \text{ s}$ . b)  $73 \text{ m}$ . c)  $v_E = 26.7 \text{ m/s}$ ;  $v_J = 22.6 \text{ m/s}$ .

## Cuerpos en caída libre

14. Una pelota es lanzada directamente hacia abajo con una rapidez inicial, de  $8 \text{ m/s}$ , desde una altura de  $30 \text{ m}$ . ¿Cuántos segundos tarda la pelota en golpear el suelo?

Respuesta:  $3.42 \text{ s}$ .

15. Se deja caer una pelota desde el reposo a una altura  $h$  sobre el piso. Otra pelota es lanzada verticalmente hacia arriba desde el piso en el mismo instante en que se suelta la primera pelota. Determine la rapidez de la segunda pelota cuando estas se encuentran a una altura  $h/2$  sobre el piso.

Respuesta:  $v = 0 \text{ m/s}$ .

16. Una pelota de béisbol es golpeada con el bate de tal manera que viaja en línea recta hacia arriba. Un aficionado observa que son necesarios  $3 \text{ s}$  para que la pelota alcance su altura máxima. Encuentre:

- a) Su velocidad inicial.
- b) La altura máxima que alcanza.

Respuesta: a)  $29.4 \text{ m/s}$ . b)  $44.1 \text{ m}$ .

17. Un osado vaquero sentado sobre la rama de un árbol desea caer verticalmente sobre un caballo que galopa debajo del árbol. La rapidez del caballo es de 10 m/s y la distancia de la rama a la silla de montar es de 3 m.
- a) ¿Cuál debe ser la distancia horizontal entre la silla y la rama cuando el vaquero salta?
  - b) ¿Cuánto dura éste en el aire?

Respuesta: a) 7.82 m. b) 0.782 s.

18. En una carrera de 100 m, Ana y Julia cruzan la meta en un empate muy apretado, ambas en un tiempo de 10.2 s. Acelerando uniformemente, Ana tarda 2 s y Julia tarda 3 s para alcanzar la velocidad máxima, la cual mantienen durante el resto de la competencia.
- a) ¿Cuál fue la aceleración de cada una?
  - b) ¿Cuál fue la máxima rapidez que alcanzó cada una?
  - c) ¿Cuál de las competidoras va adelante en la marca de 6 s, y por cuánta distancia?

Respuesta: a)  $a_A=5.43 \text{ m/s}^2$ ;  $a_J=11.5 \text{ m/s}^2$ . b)  $v_A=10.9 \text{ m/s}$ ;  
 $v_J=11.5 \text{ m/s}$  c)  $d_A=54.3 \text{ m}$ ;  $d_J=51.7 \text{ m}$  por 2.62 m

19. Una estudiante lanza unas llaves verticalmente hacia arriba a su hermana que se encuentra 4 m más arriba en una ventana. La hermana atrapa las llaves 1.5 s después de que son lanzadas.
- a) ¿Cuál es la velocidad inicial con la que se lanzaron las llaves?
  - b) ¿Cuál fue la la velocidad de las llaves exactamente antes de que se atraparan?

Respuesta: a) 10 m/s. b)  $-4.68 \text{ m/s}$ .