



Guía 4

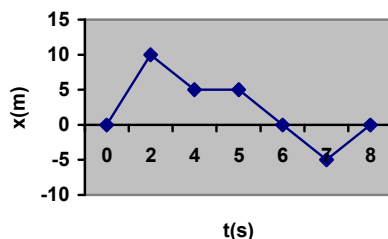
MOVIMIENTO EN UNA DIMENSION

1. La posición de un auto de carreras es observada en diferentes tiempos. Hállese la velocidad promedio del auto para:
- el primer segundo. R: 2.3 m/s
 - los últimos 3 s. R: 16.1 m/s
 - todo el período completo de observación. R: 11.5 m/s

t (s)	0	1	2	3	4	5
x (m)	0	2.3	9.2	20.7	36.8	57.5

2. En la figura se ilustra el gráfico de posición-tiempo para cierta partícula que se mueve a lo largo del eje x. Encuentre la velocidad media en los intervalos:
- 0 a 2 s
 - 0 a 4 s
 - 2 a 4 s
 - 4 a 7 s
 - 0 a 8 s
- R: a. 5 m/s b. 1.2 m/s c. -2.5 m/s d. -3.3 m/s e. 0

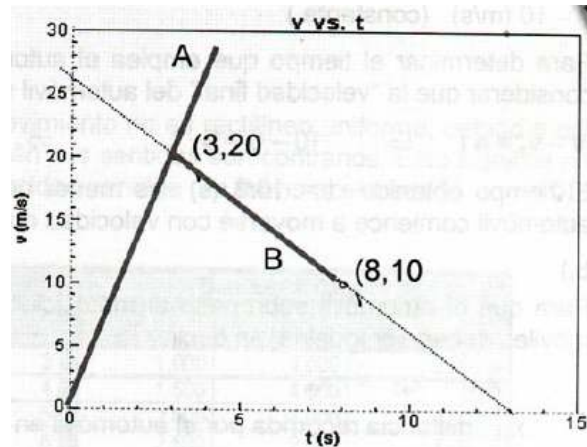
Posición vs Tiempo



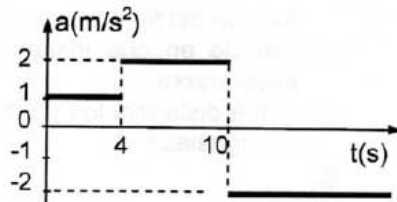
3. La posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje x varía según en el tiempo según la expresión $x = 3 t^2$, donde x está en metros y t está en segundos. Evalúe su posición
- en $t = 3$ s R: 27 m
 - en $t = 3 + \Delta t$ R: $27 + 18 \Delta t + 3 \Delta t^2$
- Evalúe el límite $\Delta x / \Delta t$ cuando $\Delta t \rightarrow 0$ para
- hallar la velocidad en $t = 3$ s. R: 18 m/s
- 4.
- Con los datos del problema 1 construya un gráfico suave de posición respecto al 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 ésta, determine la aceleración promedio del auto. R: aproximadamente 4.6 m/s^2 .
5. Una pelota de 50 g que se desplaza a 25 m/s impacta en una pared de ladrillo y rebota a 22 m/s. Una cámara de alta velocidad registra este evento. Si la pelota está en con la pared durante 3.5 ms ¿Cuál es la magnitud de la aceleración media de la pelota durante este intervalo? (Nota: $1 \text{ ms} = 10^{-3}$) R: $1.34 \times 10^4 \text{ m/s}$

6. Una partícula tenía una velocidad de 18 m/s en el sentido +x y 2.4 s más tarde, su velocidad es de 30 m/s en el sentido opuesto. Cual fue la aceleración promedio de la partícula durante ese intervalo de tiempo. R: 20 m/s^2 .
7. Un automovilista viaja hacia el norte durante 35 minutos a 85 km/hr y luego se detiene durante 15 minutos. Y después continúa hacia el norte recorriendo 130 km en 2 horas. (a) Cual es el desplazamiento total (b) Cual es su velocidad media.
R: (a) 179.6 km (b) 63.4 km/hr.
8. Dos trenes parten en sentido contrario desde dos ciudades A y B, distantes entre sí 600 km, con velocidades de 80 km/hr y 100 km/hr respectivamente, pero el de A sale dos horas antes. ¿Qué tiempo después de haber salido B y a qué distancia se encontrarán? R: 2.44 hr, 355.2 km.
9. Un avión jumbo de propulsión a chorro necesita alcanzar una velocidad de 380 km/h para poder despegar. Suponiendo que el avión parte del reposo con aceleración constante a lo largo de una pista de 2 km ¿cuál es la aceleración mínima requiere tener el jumbo para despegar? R: 2.8 m/s^2
10. Los frenos de un automóvil son capaces de producir una desaceleración de 6 m/s^2 . Si usted viaja a 65 km/h y, de pronto advierte la presencia de un carabiniero ¿cuál es el tiempo mínimo que requiere para disminuir su velocidad hasta el límite legal de 50 km/h? R: 0.69 s.
11. Una flecha, disparada por un piel roja en una película, yerra el blanco y golpea el suelo con una velocidad de 90 m/s. La flecha se entierra en el suelo 23 cm antes de detenerse. Encontrar (a) la aceleración (supuesta constante) necesaria para detener la flecha, y (b) el tiempo necesario para que el terreno la detenga. R: (a) 17608.7 m/s^2 (b) 5.1 ms.
12. Un tren del Metro de Santiago acelera desde el reposo en una estación con una aceleración constante $a = 1,40 \text{ m/s}^2$ durante la primera mitad del recorrido hasta la estación siguiente y luego desacelera hasta el reposo con la aceleración $a = -1,40 \text{ m/s}^2$ en la segunda mitad de la distancia. La distancia entre estas dos estaciones es 1,35 km Encontrar (a) el tiempo de viaje entre las dos estaciones y (b) la velocidad máxima del tren. (Indicación: Haga un gráfico v contra t.) R: (a) 62.1 s (b) 43.47 m/s.
13. En el instante en que un semáforo cambia de rojo a verde, un automóvil arranca con una aceleración constante de $1,8 \text{ m/s}^2$. En el mismo instante un camión, que viaja con una velocidad constante de 2,8 m/s alcanza y pasa al automóvil. (a) ¿A qué distancia del punto de arranque el automóvil alcanzará al camión? (b) ¿A qué velocidad viaja el automóvil en ese instante? (Indicación: Es conveniente hacer un gráfico cualitativo de x contra t para cada vehículo.) R: 8.71 m (b) 5.6 m/s.
14. Gotas de lluvia caen desde una nube situada a 2000 m sobre el nivel del suelo. Suponiendo que no fueran detenidas por la resistencia del aire ¿a qué velocidad llegarían a tierra? ¿sería seguro caminar en este caso bajo la lluvia? R: 197.99 m/s o 712.8 km/hr.
15. Una piedra es arrojada desde un acantilado ¿Cuánto tarda en caer los primeros 100 m? ¿Cuánto tarda en caer los siguientes 100 m? R: (a) 4.52 s (b) 1.87 s.
16. Los tripulantes de un OVNI (objeto volador no identificado) aterrizan (o aplanetizan) en un cierto planeta de nuestro Sistema Solar. Ellos dejan caer una piedra desde una altura de 3,00 m y observan que se demora 1,27 s en llegar al suelo. (a) ¿Cuál es la aceleración de gravedad en ese planeta? (b) ¿En que planeta aterrizaron? R: 3.72 m/s^2 .
17. Se dispara verticalmente un cohete, el que asciende con aceleración constante de 25 m/s^2 durante 1,50 minutos. En ese momento se agota su combustible y continúa como partícula en caída libre. (a) ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por el cohete? (b) ¿Cuál es el tiempo total transcurrido desde que se dispara el cohete hasta que vuelve a tocar tierra? (Desprecie la resistencia del aire y la variación de la aceleración de gravedad g con la altura.) R: (a) 359.5 km (ionosfera) (b) 9.8 min.

18. Calcule la altura de un puente sobre el agua si una piedra soltada desde él demora 4 s en llegar al suelo y la velocidad con que llega. R: 80 m, 40 m/s.
19. Si un cuerpo recorre la mitad de su distancia total de caída libre vertical durante el último segundo de su movimiento a partir del reposo, calcular el tiempo y la altura desde la cual cae. R: 3.41 s, 57 m.
20. Dos móviles A y B se desplazan a lo largo de un mismo camino, con velocidades cuyas componentes con respecto a dicho camino están dadas por el siguiente gráfico. En el instante $t = 0$, $x_0^A = 10$ m, $x_0^B = -10$ m. Calcular
- la distancia que separa a ambos móviles cuando B se detiene. R: 414.3 m.
 - La velocidad del móvil A en ese instante. R: 86.6 m/s



21. Una partícula que parte del reposo desde el origen, se mueve en línea recta con la aceleración mostrada en el gráfico $a - t$ de la figura.
- Represente en un gráfico $v-t$, la información dada en el gráfico
 - Determine la posición y velocidad, 12 segundos después de iniciado el movimiento. R: 96 m y 12 m/s.



22. ¿Cual es la velocidad mínima que debe saltar una persona para llegar a 4.9 m?
R: 9.8m/s
23. Se deja caer una pelota de una altura de 21 m sobre una superficie dura. La pelota rebota y sube 5 m ¿cual es la velocidad de la pelota al tocar el suelo?, ¿cuál es la velocidad con que escapa del suelo?
R: 20.3 m/s, 9.9 m/s
24. Se suelta una piedra desde un precipicio y 1 segundo después se lanza otra hacia abajo con una velocidad de 23 m/s. ¿Cual es la altura que debe tener el precipicio para que las piedras se encuentren en el suelo.
R: 9.19 m
25. Un tren subterráneo (metro), parte en reposo desde una estación, y acelera durante 10 segundos a razón de $1 m/s^2$. Luego se mantiene con velocidad constante durante 20 segundos, hasta que desacelera a razón de $2,4 m/s^2$ ¿Cual es la distancia entre las estaciones?
R: 330m

26. Una piedra es lanzada desde el techo de un edificio con una velocidad inicial de 4.9 m/s en línea recta hacia arriba. El edificio tiene una altura de 147 m ¿Cual es el tiempo en que la piedra alcanza su altura máxima y cual es la altura máxima?, ¿Cuanto tiempo demora llegar al suelo y con que velocidad?
R: 0.5s; 1.225 m 6 s; -53.9 m/s
27. Se tiene 2 autos en una autopista moviéndose en dirección contraria. En el instante inicial cada uno se encontraba en un extremo de la autopista, cuya distancia es de 500 m. Si uno de los automóviles parte del reposo y se mueve con aceleración constante de 2 m/s^2 , y el otro tiene movimiento uniforme, partiendo con velocidad $v_0 = 25 \text{ m/s}$. ¿En cuanto tiempo se encontrarán?, ¿Donde se encontrarán?
R: 13.1 s, 171.6 m
28. Se dejan caer dos pelotas, una un segundo después de la otra, de la ventana de un edificio alto. Calcule la distancia entre las pelotas 4 segundos después de dejar caer a la primera pelota.
R: 34.3 m
29. En un edificio en construcción cae accidentalmente un perno desde el extremo superior de este. Cinco segundos después se estrella este contra el suelo ¿Que altura tiene el edificio?, ¿Con que velocidad se estrella el perno en el pavimento?
R: 122.5 m, 49 m/s

BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994