



2. MOVIMIENTO EN LÍNEA RECTA

1. DESPLAZAMIENTO, TIEMPO Y VELOCIDAD MEDIA

RAPIDEZ MEDIA

EJERCICIO 2.1. Cada uno de los siguientes viajes en automóvil dura una hora. La dirección x positiva es hacia el este. i) El automóvil A viaja 50 km al este. ii) El automóvil B viaja 50 km al oeste. iii) El automóvil C viaja 60 km al este, luego da vuelta y viaja 10 km al oeste. iv) El automóvil D viaja 70 km al este. v) El automóvil E viaja 20 km al oeste, luego da vuelta y viaja 20 km al este.

Clasifique los cinco viajes en orden de velocidad media de más positivo a más negativo.

2. VELOCIDAD INSTANTÁNEA





EJERCICIO 2.1 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.1)

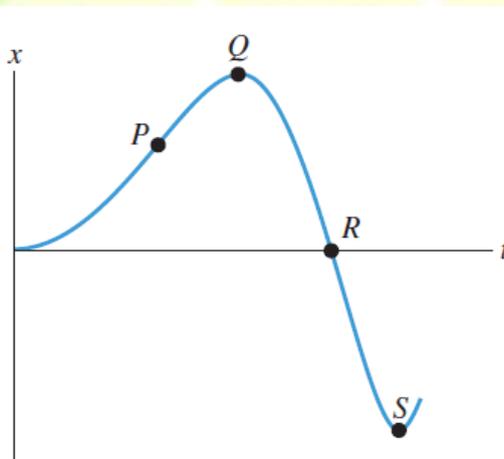
Un guepardo acecha 20 m al este del escondite de un observador (figura 2.6a). En el tiempo $t = 0$, el guepardo ataca a un antílope y empieza a correr en línea recta. Durante los primeros 2.0 s del ataque, la coordenada x del guepardo varía con el tiempo según la ecuación $x = 20 \text{ m} + (5.0 \text{ m/s}^2)t^2$. a) Obtenga el desplazamiento del guepardo entre $t_1 = 1.0 \text{ s}$ y $t_2 = 2.0 \text{ s}$. b) Calcule la velocidad media en dicho

intervalo. c) Calcule la velocidad instantánea en $t_1 = 1.0 \text{ s}$ tomando $\Delta t = 0.1 \text{ s}$, luego $\Delta t = 0.01 \text{ s}$, luego $\Delta t = 0.001 \text{ s}$. d) Deduzca una expresión general para la velocidad instantánea en función del tiempo, y con ella calcule v_x en $t = 1.0 \text{ s}$ y $t = 2.0 \text{ s}$.

OBTENCIÓN DE LA VELOCIDAD EN UNA GRÁFICA ESPACIO-TIEMPO

EJERCICIO 2.2. La figura es una grafica $x-t$ del movimiento de una partícula.

- Ordene los valores de la velocidad v_x de la partícula en los puntos P, Q, R y S del más positivo al más negativo.
- ¿En qué puntos v_x es positiva?
- ¿En qué puntos v_x es negativa?
- ¿En cuales es cero?
- Ordene los valores de la rapidez de la partícula en los puntos P, Q, R y S del más rápido al más lento.





3. ACELERACIÓN MEDIA E INSTANTÁNEA

ACELERACIÓN MEDIA

EJERCICIO 2.3 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.2)

Una astronauta sale de una nave espacial en órbita para probar una unidad personal de maniobras. Mientras se mueve en línea recta, su compañera a bordo mide su velocidad cada 2.0 s a partir del instante $t = 1.0$ s:

t	v_x	t	v_x
1.0 s	0.8 m/s	9.0 s	-0.4 m/s
3.0 s	1.2 m/s	11.0 s	-1.0 m/s
5.0 s	1.6 m/s	13.0 s	-1.6 m/s
7.0 s	1.2 m/s	15.0 s	-0.8 m/s

Calcule la aceleración media y diga si la rapidez de la astronauta aumenta o disminuye para cada uno de estos intervalos: a) $t_1 = 1.0$ s a $t_2 = 3.0$ s; b) $t_1 = 5.0$ s a $t_2 = 7.0$ s; c) $t_1 = 9.0$ s a $t_2 = 11.0$ s; d) $t_1 = 13.0$ s a $t_2 = 15.0$ s.

ACELERACIÓN INSTANTÁNEA

EJERCICIO 2.4 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.3)

Suponga que la velocidad v_x del auto en la figura 2.11 en el tiempo t está dada por

$$v_x = 60 \text{ m/s} + (0.50 \text{ m/s}^3)t^2$$

- a) Calcule el cambio de velocidad del auto en el intervalo entre $t_1 = 1.0$ s y $t_2 = 3.0$ s. b) Calcule la aceleración media en este intervalo. c) Obtenga la aceleración instantánea en $t_1 = 1.0$ s tomando Δt primero como 0.1 s, después como 0.01 s y luego como 0.001 s. d) Deduzca una expresión para la aceleración instantánea en cualquier instante y úsela para obtener la aceleración en $t = 1.0$ s y $t = 3.0$ s.





4. MOVIMIENTO CON ACELERACIÓN CONSTANTE

EJERCICIO 2.5 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.4)

Un motociclista que viaja al este cruza una pequeña ciudad de Iowa y acelera apenas pasa el letrero que marca el límite de la ciudad (figura 2.20). Su aceleración constante es de 4.0 m/s^2 . En $t = 0$, está a 5.0 m al este del letrero, moviéndose al este a 15 m/s . *a)* Calcule su posición y velocidad en $t = 2.0 \text{ s}$. *b)* ¿Dónde está el motociclista cuando su velocidad es de 25 m/s ?

EJERCICIO 2.6 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.5)

Un conductor que viaja a rapidez constante de 15 m/s (unas 34 mi/h) pasa por un cruce escolar, cuyo límite de velocidad es de 10 m/s (unas 22 mi/h). En ese preciso momento, un oficial de policía en su motocicleta, que está parado en el cruce, arranca para perseguir al infractor, con aceleración constante de 3.0 m/s^2 (figura 2.21a). *a)* ¿Cuánto tiempo pasa antes de que el oficial de policía alcance al infractor? *b)* ¿A qué rapidez va el policía en ese instante? *c)* ¿Qué distancia total habrá recorrido cada vehículo hasta ahí?





5. CUERPOS EN CAÍDA LIBRE

EJERCICIO 2.7 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.6)

Se deja caer una moneda de un euro desde la Torre Inclinada de Pisa; parte del reposo y cae libremente. Calcule su posición y su velocidad después de 1.0, 2.0 y 3.0 s.

EJERCICIO 2.8 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.7)

Imagine que usted lanza una pelota verticalmente hacia arriba desde la azotea de un edificio. La pelota sale de la mano, en un punto a la altura del barandal de la azotea, con rapidez ascendente de 15.0 m/s, quedando luego en caída libre. Al bajar, la pelota libra apenas el barandal. En este lugar, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Obtenga *a*) la posición y velocidad de la pelota 1.00 s y 4.00 s después de soltarla; *b*) la velocidad cuando la pelota está 5.00 m sobre el barandal; *c*) la altura máxima alcanzada y el instante en que se alcanza; y *d*) la aceleración de la pelota en su altura máxima.





6. VELOCIDAD Y POSICIÓN POR INTEGRACIÓN

EJERCICIO 2.9 (Sears y Zemansky, Física Universitaria, Ejemplo 2.9)

Sally conduce su Mustang 1965 por una autopista recta. En el instante $t = 0$, cuando Sara avanza a 10 m/s en la dirección $+x$, pasa un letrero que está en $x = 50 \text{ m}$. Su aceleración es una función del tiempo:

$$a_x = 2.0 \text{ m/s}^2 - (0.10 \text{ m/s}^3)t$$

a) Deduzca expresiones para su velocidad y posición en función del tiempo. b) ¿En qué momento es máxima su velocidad? c) ¿Cuál es esa velocidad máxima? d) ¿Dónde está el automóvil cuando alcanza la velocidad máxima?

