



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)

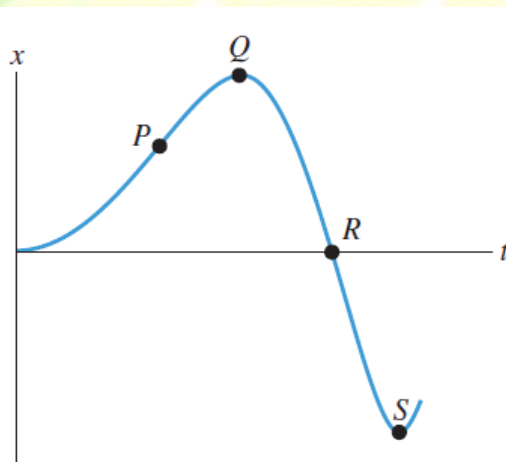
Un guepardo acecha 20 m al este del escondite de un observador (figura 2.6a). En el tiempo $t = 0$, el guepardo ataca a un antílope y empieza a correr en línea recta. Durante los primeros 2.0 s del ataque, la coordenada x del guepardo varía con el tiempo según la ecuación $x = 20 \text{ m} + (5.0 \text{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





OBTENCIÓN DE LA ACELERACIÓN EN UNA GRÁFICA

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 $x = 50$ 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?

