



GUÍA DE PROBLEMAS DE UNIDAD III. MOVIMIENTO EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO

FÍSICA I. PROF. JUAN CARLOS IBARRA. 2-2012

1. ¿Es posible una situación en la cual la velocidad y la aceleración tengan signos opuestos? Si es así, bosqueje una gráfica velocidad-tiempo para probar su afirmación.
2. Si la velocidad de una partícula es diferente de cero, ¿su aceleración puede ser siempre cero? Explique.
3. Si la velocidad de una partícula es cero, ¿su aceleración puede ser siempre diferente de cero? Explique.
4. Desde la azotea de un edificio de altura h un estudiante lanza una pelota hacia arriba con una velocidad inicial v_0 , y después lanza una segunda pelota hacia abajo con la misma velocidad inicial. ¿Cómo se comparan las velocidades finales de las pelotas cuando alcanzan el suelo?
5. Una manzana se deja caer desde cierta altura sobre la superficie de la Tierra. Si se ignora la resistencia del aire, ¿cuánto aumenta la velocidad cada segundo durante su caída?
6. El velocímetro de un automóvil, ¿registra la velocidad tal como se concibe en su definición?
7. La posición de un automóvil que baja por la pendiente de una colina fue observada en diferentes tiempos y los resultados se resumen en la tabla siguiente.

| | | | | | | |
|---------------|---|-----|-----|------|------|------|
| $x(\text{m})$ | 0 | 2.3 | 9.2 | 20.7 | 36.8 | 57.5 |
| $t(\text{s})$ | 0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |

Encuentre la velocidad promedio del automóvil durante a) el primer segundo, b) los últimos tres segundos, y c) el periodo completo de observación. Re: a) 2,3 m/s b) 12,26 m/s c) 11,5 m/s

8. Un automovilista viaja hacia el norte durante 35 min a 85 km/h y luego se detiene durante 15 min. Después continua hacia el norte, recorriendo 130 km en 2 h. a) ¿Cuál es su desplazamiento total? b) ¿Cuál es su velocidad promedio? Re: a) 179,3 km b) 63,35 km/h.
9. En la figura 1 se muestra la gráfica de desplazamiento contra tiempo para cierta partícula que se mueve a lo largo del eje x . Encuentre la velocidad promedio en los intervalos de tiempo a) 0 a 2 s, b) 0 a 4 s, c) 2 s a 4 s, d) 4 s a 7 s, e) 0 a 8 s. Re: a) 5 m/s, b) 1,25 m/s, c) -2,5 m/s, d) -3,33 m/s, e) 0 m/s.

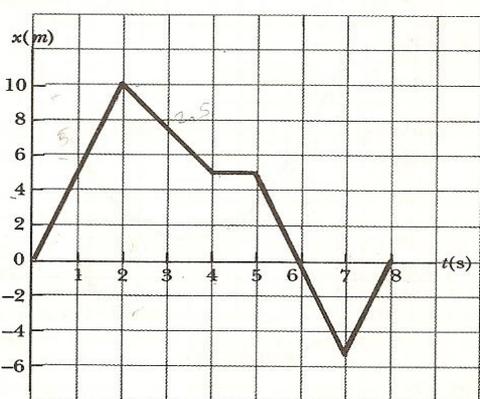


Figura 1

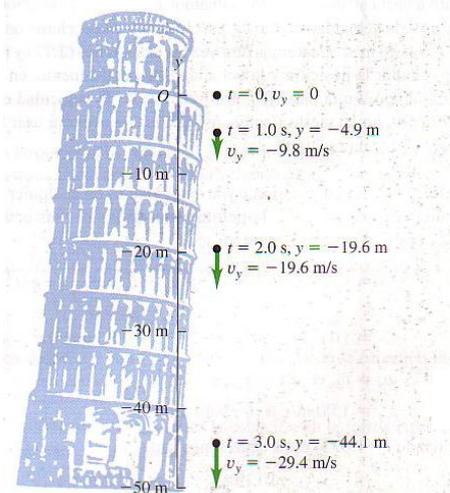


Figura 2

10. Una corredora avanza en línea recta con una velocidad promedio de 5 m/s durante 4 min, y después con una velocidad promedio de 4 m/s durante 3 min. a) ¿Cuál es su velocidad promedio durante este tiempo? Re: 4,57 m/s.

11. Una persona camina del punto A al punto B a una velocidad constante de 5 m/s a lo largo de una línea recta, y después regresa a lo largo de la línea de B hasta A con una velocidad constante de 3 m/s. a) ¿Cuál es su rapidez promedio en el recorrido completo? b) ¿Su velocidad promedio en el recorrido completo? Re: a) 3,75 m/s, b) 0 m/s.
12. Una partícula se mueve de acuerdo con la ecuación $x = 10t^2$, donde x está en metros y t en segundos. a) Encuentre la velocidad instantánea en el intervalo de tiempo de 2 s a 3 s. b) Determine la velocidad instantánea a los 4 s. Re: a) 20 m/s b) 80 m/s.
13. En $t = 1$ s, una partícula que se mueve con velocidad constante se localiza en $x = -3$ m y 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. Re: b) 1,6 m/s.
14. Supóngase que lo llamen para aconsejar a un abogado con relación a los principios físicos que intervienen en uno de sus casos. La pregunta es si un conductor iba a una velocidad superior al límite de 48,3 km/h antes de que hiciera un frenado de emergencia, que se trabaran los frenos y las ruedas patinaran. La longitud de las marcas de patinado que quedó en el camino fue de 5,84 m. El policía hizo la suposición razonable de que la máxima desaceleración del auto no podía exceder a la aceleración de un cuerpo en caída libre y detuvo al conductor por exceso de velocidad. ¿Iba efectivamente con una velocidad excedida? Explique.
15. Un cuerpo se mueve a lo largo del eje x de acuerdo con la ecuación $x(t) = (3t^2 - 2t + 3)$ m. Determine a) la velocidad promedio entre $t = 2$ s y $t = 3$ s. b) La velocidad instantánea en $t = 2$ s y en $t = 3$ s. c) La aceleración promedio entre $t = 2$ s y $t = 3$ s. d) La aceleración instantánea es $t = 2$ s y $t = 3$ s. Re: a) 13 m/s. b) 10 m/s ; 16 m/s. c) 6 m/s². d) 6 m/s².
16. Una partícula se mueve a lo largo del eje x de acuerdo con la ecuación $x = 2t + 3t^2$, donde x está en metros y t en segundos. Calcule la velocidad instantánea y la aceleración instantánea en $t = 3$ s. Re: 20 m/s ; 6 m/s².
17. La distancia mínima necesaria para detener un auto que se mueve a 35 mi/h es 40 pies. ¿Cuál es la distancia de frenado mínima para el mismo auto pero que ahora se mueve a 70 mi/h, y con la misma tasa de aceleración? Re: 117,63 pies.
18. Un disco de hockey que se desliza sobre un lago congelado se detiene después de recorrer 200 m. Si su velocidad inicial es 3 m/s, a) ¿cuál es su aceleración si ésta se supone constante, b) cuánto dura su movimiento y c) cuál es su velocidad después de recorrer 150 m? Re: a) $-0,0225$ m/s², b) 133,33 s, c) 1,5 m/s.
19. Un jet aterriza con una velocidad de 100 m/s y puede acelerar a una tasa máxima de -5 m/s² cuando se va a detener. a) A partir del instante en que toca la pista de aterrizaje, ¿cuál es el tiempo mínimo necesario antes de que se detenga? b) ¿Este avión puede aterrizar en un pequeño aeropuerto donde la pista tiene 0,80 km de largo? Re: a) 20 s.
20. Se deja caer una moneda de un euro desde la Torre Inclineda de Pisa; parte del reposo y cae libremente. Calcule su posición y velocidad después de 1 s, 2 s y 3 s. Re: Figura 2.

Movimiento Circular Uniforme.

21. Si la rotación de la Tierra aumenta hasta en punto en que la aceleración centrípeta fuera igual a la aceleración gravitacional en el ecuador, a) ¿cuál sería la velocidad tangencial de una persona sobre el ecuador, y b) cuánto duraría el día? Re: a) 7,90 km/s, b) 1,40 h.
22. Un atleta hace girar un disco de 1 kg a lo largo de una trayectoria circular de 1,06 m de radio. La velocidad máxima del disco es de 20 m/s. Determine la magnitud de su aceleración radial máxima. Re: 377,35 m/s.
23. La órbita de la Luna alrededor de la Tierra es aproximadamente circular, con radio medio de $3,84 \times 10^8$ m. Se requieren 27,3 días para que la luna complete una revolución alrededor de la Tierra. Encuentre: a) la velocidad orbital media de la Luna y b) su aceleración centrípeta. Re: a) $1,02 \times 10^3$ m/s , b) $2,70 \times 10^{-3}$ m/s².
24. En el ciclo de centrifugado de una maquina lavadora, el tubo de 0,30 m de radio gira a una tasa constante de 630 rev/min. ¿Cuál es la máxima velocidad media con la cual el agua sale de la maquina? Re: $1,18 \times 10^{-3}$ m/min.

25. Una rueda de 1 m de radio gira a una tasa constante de 200 rev/min. Encuentre la velocidad y la aceleración de una pequeña piedra incrustada en una de las cuerdas sobre el borde exterior de la rueda. Re: 628,31 m/min; $789,56 \times 10^3 \text{ m/min}^2$.
26. La figura 3 representa, en un instante dado, la aceleración total de una partícula que se mueve en la dirección de las manecillas del reloj en un círculo de 2,50 m de radio. En este instante de tiempo, encuentre a) la aceleración centrípeta, b) la velocidad de la partícula y c) su aceleración tangencial. Re: a) $12,99 \text{ m/s}^2$, b) 5,69 m/s, c) $7,5 \text{ m/s}^2$.
27. Un tren frena cuando libra una curva pronunciada, reduciendo su velocidad de 90 km/h a 50 km/h en los 15 s que tarda en recorrerla. El radio de la curva es 150 m. Calcule la aceleración en el momento en que la velocidad del tren alcanza 50 km/h. Re: $16,66 \times 10^3 \text{ km/h}$.
28. Un estudiante une una pelota al extremo de una cuerda de 0,6 m de largo y luego la balancea en un círculo vertical. La velocidad de la pelota es 4,30 m/s en su punto más alto y 6,50 m/s en su punto más bajo. Determine la aceleración en su punto más alto y en su punto más bajo. Re: $30,8 \text{ m/s}^2$ (-j); $70,4 \text{ m/s}^2$ (+j).

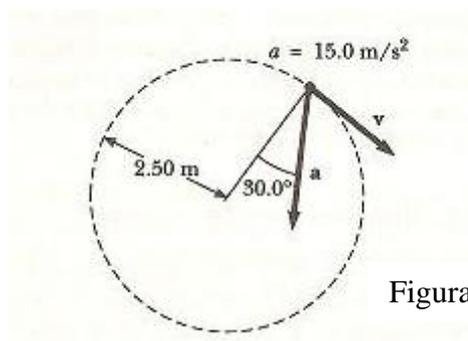


Figura 3

Referencias:

Resnick R., Halliday D. Física Parte I. Novena Edición. Compañía Editorial Continental.

Serway, R. Física Tomo I. Cuarta Edición. McGraw-Hill.

Sears, F., Semansky, M. Física Universitaria. Volumen 1. Undécima edición. Pearson Educación.