

Problemas 3

Física General, Sección 01

Resuelva con ayuda del preparador los siguientes problemas de cinemática en dos dimensiones.

1. Una partícula deja el origen con una velocidad inicial $\vec{v}=(3.00\hat{i})$ m/s y una aceleración constante $\vec{a}=(-1.00\hat{i}-0.500\hat{j})$ m/s². Cuando la partícula alcanza su máximo valor en x , ¿cuales son (a) su velocidad y (b) su vector posición?
Resp. (a) $(-1.5\hat{j})$ m/s; (b) $(4.5\hat{i} - 2.25\hat{j})$ m.
2. Una partícula inicia su movimiento desde el origen en $t = 0$ con una velocidad de $(8.0\hat{j})$ m/s y se mueve en el plano XY con una aceleración constante de $(4.0\hat{i} + 2.0\hat{j})$ m/s². En el instante que la coordenada x es 29 m, ¿cuál es el valor de (a) la coordenada y y (b) el módulo de la velocidad?
Resp. (a) 45 m; (b) 22 m/s.
3. Una piedra es catapultada en $t = 0$, con una velocidad inicial de magnitud de 20.0 m/s y un ángulo de 40° sobre la horizontal. ¿Cuales son la magnitudes de las componentes (a) horizontal y (b) vertical de su desplazamiento desde la catapulta en $t = 1.0$ s? Encuentre nuevamente las componentes (c) horizontal y (d) vertical para $t=1.80$ s, y, (e) horizontal y (f) vertical para $t=5.00$ s.
Resp. (a) 16.9 m; (b) 8.21 m; (c) 27.6 m; (d) 7.26 m; (e) 40.2 m; (f) 0.
4. Una bola es disparada desde el suelo. A una altura de 9.1 m, la velocidad observada es de $\vec{v}=(7.6\hat{i} + 6.1\hat{j})$ m/s. (a) ¿Cuál es la altura máxima que la bola alcanzará? (b) ¿Cuál es la máxima distancia horizontal que viajará la bola? ¿Cuales son (c) la magnitud y (d) la dirección de la velocidad de la bola justo antes de golpear el suelo?
Resp. (a) 11 m; (b) 23 m; (c) 17 m/s; (d) 63° bajo la horizontal.
5. Un dardo es lanzado horizontalmente con una velocidad inicial de 10 m/s directamente hacia un punto P , el blanco de un tablero de dardos. Si se clava en un punto Q , verticalmente abajo de P , 0.19 s después. (a) ¿Cuál es la distancia PQ ? (b) ¿A que distancia del tablero fue lanzado el dardo?
6. Una bola rodando despegga horizontalmente desde el extremo superior de una escalera con una rapidez de 1.52 m/s. Los escalones son de 20.3 cm de alto por 20.3 cm de ancho. ¿En cuál escalón la bola golpeará primero la escalera?
Resp. El tercero.
7. Un arquero situado al borde de un precipicio de altura 48 m con respecto a un terreno plano, dispara una flecha a un ángulo de 30° con respecto a la horizontal con una rapidez de 80 m/s. (a) ¿A que distancia de la base del precipicio aterrizará la flecha? (b) ¿Cual es el tiempo que estará la flecha en el aire?
Resp. (a) 582 m. (b) 8.4 s.
8. Demuestre que para dos ángulos equidistantes por arriba y por debajo de 45°, el alcance máximo en un terreno horizontal es el mismo. ¿La afirmación anterior será válida también para lanzamientos en terrenos a desnivel, como por ejemplo el del problema anterior?. Ayuda: utilice la identidad trigonométrica $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$.
9. Un ventilador eléctrico rota a 800 revoluciones por minuto. Considere un punto del aspa del ventilador a una distancia de 16 cm del eje. (a) Calcule el módulo de la velocidad tangencial de ese punto y (b) su aceleración centrípeta.
Resp: (a) 13.4 m/s; (b) 1120 m/s².

10. Un muchacho da vueltas una piedra en una circunferencia horizontal de radio 1.5 m y a una altura de 2.0 m. sobre el nivel del suelo. La cuerda se rompe y la piedra sale disparada horizontalmente tocando el suelo a una distancia de 10 m. ¿Cuál es la magnitud de la aceleración centrípeta de la piedra justo antes de romperse la cuerda?
Resp: 160 m/s^2 .
11. Una persona asciende por una escalera mecánica atascada de 15 m de longitud en 90 s. Cuando la escalera está en movimiento y la persona permanece parada, es subida en 60 s. ¿Cuanto tiempo le tomaría a la persona ascender la escalera mecánica cuando esta se encuentra en movimiento? ¿La respuesta depende de la longitud de la escalera?
Resp: 36 s, no.
12. Un piloto guía un avión a una velocidad con respecto al aire de 120 km/h desea dirigirse hacia el norte. Un viento de 40 km/h está golpeando el avión desde el noreste. (a) ¿En que dirección debería el piloto apuntar el avión? y (b) ¿cuál sería su velocidad con respecto al suelo?
Resp. (a) 13.6° al este del norte; (b) 88.3 km/h.