



CINEMÁTICA. MOVIMIENTO CURVILÍNEO

1. Un punto se mueve sobre la trayectoria cuya ecuación es $y = x^3$, de acuerdo con la ley $x = 2t + 1/t$, donde tanto x como y están en in y t en s. ¿Cuál es su rapidez cuando $t = 4$ s?

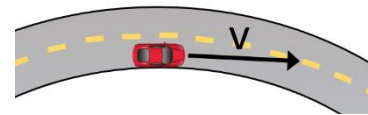
(Sol. 396 in/s)

2. Una partícula se mueve sobre la curva $y = 2x^3 - 3x$ conforme con la relación $x = t^2 - t$, donde si t está en s, tanto x como y resultan en cm. Calcule su velocidad y su aceleración cuando $t = 1$ s.

(Sol. $v = 3.16$ cm/s \searrow 71.6°; $a = 6.32$ cm/s² \searrow 71.6°)

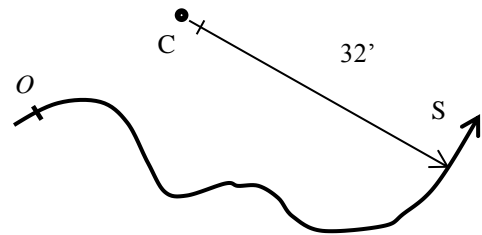
3. Un automóvil recorre una curva circular de 250 metros de radio con una rapidez constante de 90 kilómetros por hora. Determine la magnitud y la dirección de su aceleración cuando pasa por la posición mostrada en la figura.

(Sol. 2.3 m/s² ↓)



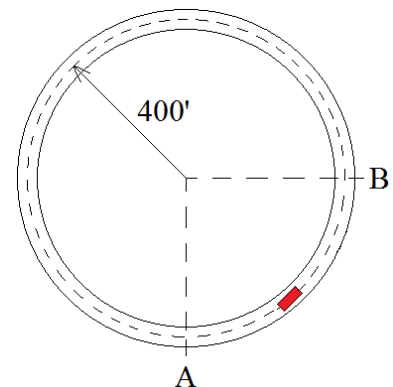
4. La distancia que recorre una partícula, medida a lo largo de una trayectoria curvilínea, en ft, es $s = t^3 - 16t$, donde t está en s. Cuando $t = 4$ s, la partícula se encuentra en un tramo cuyo radio de curvatura es de 32 ft. Calcule la magnitud de la aceleración lineal de la partícula en dicho instante.

(Sol. 40 ft/s²)



5. Un automóvil comienza a moverse desde el punto A de la pista circular de la figura de 400 pies de radio, conforme a la expresión $s = 4t^2$, donde s , es la longitud que recorre sobre la pista, en pies, y t el tiempo en segundos. Calcule el tiempo que el automóvil tarda en recorrer un cuarto de la pista, es decir; en llegar a B, y diga cuáles serán su velocidad y su aceleración en ese instante. Indique la magnitud y la dirección de esas dos cantidades.

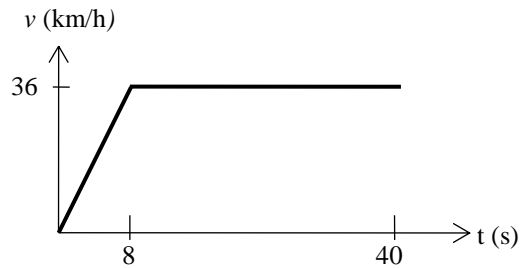
(Sol. 12.53 s; 100.3 ft/s ↑; 26.4 ft/s² \nearrow 17.7°)



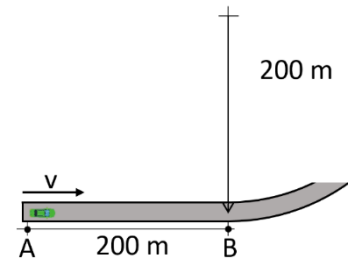
6. Un avión vuela horizontalmente a 900 km/h a 10000 m de altura, describiendo un arco de circunferencia de 1250 m de radio. ¿Cuál es la magnitud de su aceleración lineal?
(Sol. 50 m/s^2)

7. Un ciclista da una vuelta completa a una pista circular en un lapso de 40 s. Su rapidez se muestra en la gráfica de la figura. Determine: a) la longitud y el radio de la pista; b) la magnitud de la aceleración lineal del ciclista cuando $t = 2$ y cuando $t = 30$ s.

(Sol. A) 360 m y 57.3 m;
b) $a_2 = 1.255 \text{ m/s}^2$; $a_{30} = 1.745 \text{ m/s}^2$)



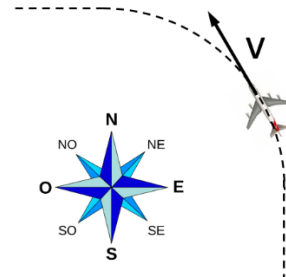
8. Una pista de pruebas comienza con un tramo recto AB de 200 metros de largo unido a una espiral cuyo radio de curvatura en B es de 200 metros. Un vehículo experimental parte de A conforme a la ley $s = 2t^2$, en donde s es la longitud medida sobre la pista en metros, y t el tiempo en segundos. Determine la magnitud y la dirección de la aceleración del vehículo: a) inmediatamente antes de llegar a B ; b) al entrar en la curva en B .



(Sol. a) $4 \text{ m/s}^2 \rightarrow$; b) $8.94 \text{ m/s}^2 \nearrow 63.4^\circ$)

9. Un avión vuela hacia el norte con rapidez constante de 450 millas por hora. Tarda 40 segundos en desviar su dirección hacia el poniente, describiendo una trayectoria circular. Calcule la magnitud de la aceleración del avión durante dicho viraje.

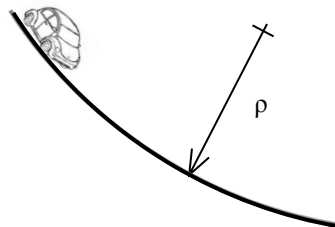
(Sol. 25.9 ft/s^2)



10. Mientras un automóvil recorre una pista circular de un cuarto de milla de radio, reduce su rapidez lineal uniformemente de 60 a 30 mi/h en 16 s, ¿cuáles son las magnitudes de la aceleración lineal del automóvil al principio y al fin de dicho lapso? ¿Qué distancia recorre en esos 16 s?

(Sol. $a_0 = 6.48 \text{ ft/s}^2$; $a_{16} = 3.12 \text{ ft/s}^2$; $s = 1056 \text{ ft}$)

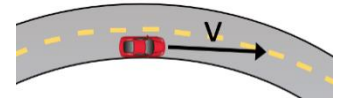
11. Un automovilista ingresa en una curva vertical con una velocidad de 72 km/h y aplica los frenos de modo que, reduciendo su rapidez uniformemente, se detiene 50 m adelante. Sabiendo que el radio de curvatura es constante en ese tramo y que la aceleración del automóvil al aplicar los frenos es de 6 m/s^2 , determine: a) el radio de la curva; b) la magnitud de la aceleración del automóvil al detenerse.



(Sol. a) 89.4 m; b) 4 m/s)

12. Un automóvil viaja en una curva circular de 440 pies de radio aumentando su rapidez a razón de 3 pies por segundo al cuadrado. En la posición mostrada, su velocidad es de 30 millas por hora. Determine la magnitud y la dirección de la aceleración del automóvil en dicha posición.

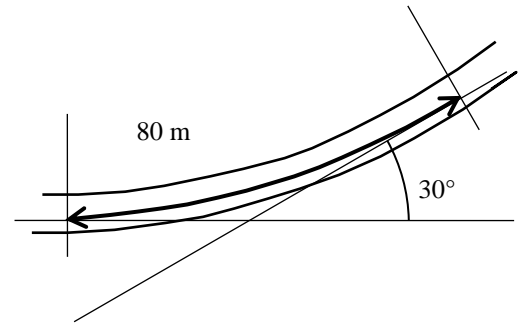
(Sol. 5.33 ft/s^2 \searrow 55.7°)



13. Un ciclista recorre una pista circular horizontal con una rapidez constante de 12 m/s. Si en una longitud de 80 m el ciclista se desvía un ángulo de 30° , diga: a) cuál es el radio de la pista; b) cuáles son las magnitudes de las componentes normal y tangencial de su aceleración; c) cuál es la magnitud de su aceleración lineal.

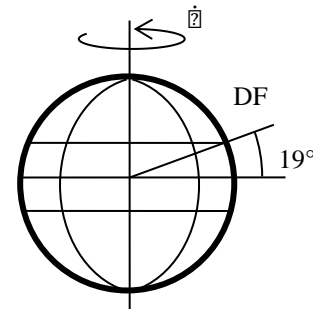
(Sol. a) 152.8 m;

b) $a_n = 0.942 \text{ m/s}^2$; $a_t = 0$; c) $a = 0.942 \text{ m/s}^2$)



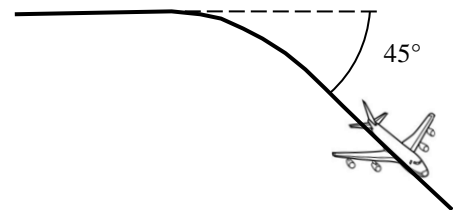
14. Suponiendo que la Tierra estuviera dotada exclusivamente de movimiento de rotación, ¿cuál sería la aceleración de un cuerpo situado en la ciudad de México? Considere que la latitud de México es 19° norte, que la Tierra da una vuelta en 24 h y que su radio medio mide 6370 km.

(Sol. 3.18 cm/s^2)



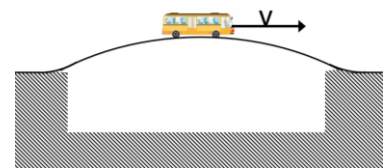
15. El pequeño *jet* de la figura viaja horizontalmente con rapidez constante de 540 km/h y tarda 4 s en desviar su curso 45° . a) Calcule la magnitud de la aceleración lineal del *jet* durante dicho lapso. b) Diga cuál es el radio del arco de circunferencia que describe al virar.

(Sol. a) 29.5 m/s^2 ; b) 764 m)



16. Los pasajeros de un camión de línea se han dado cuenta de que cuando el camión pasa por la cima de cierto puente con una velocidad constante de 72 kilómetros por hora, sienten que pierden su peso; o que “se les va el estómago”, es decir, su aceleración alcanza el valor de la gravedad terrestre. Determine el radio de curvatura del puente en esa cima.

(Sol. 40.8 m)



17. La cuerda del péndulo cónico de la figura mide 5 pies y forma un ángulo de 25° con la vertical. ¿Qué magnitud tiene la aceleración del péndulo, si su rapidez es de 3 pies por segundo?

(Sol. 4.26 ft/s^2)

