

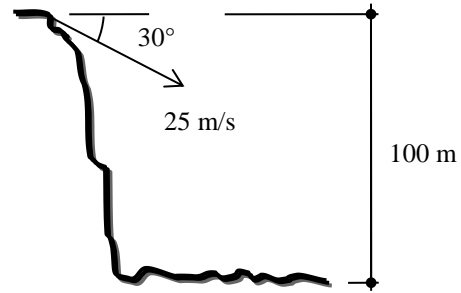


Serie de ejercicios de "Mecánica"

CINÉTICA. MOVIMIENTO CURVILÍNEO

1. Un muchacho situado al borde de un precipicio lanza una piedra con una velocidad de 25 m/s formando un ángulo de 30° abajo de la horizontal. Si la profundidad del lugar en que cae la piedra, respecto al nivel del que fue lanzada, es de 100 m, diga: *a)* qué tiempo tarda la piedra en caer; *b)* el alcance de la piedra; *c)* con qué velocidad llega la piedra al suelo.

(Sol. *a)* 3.42 s; *b)* 74.0 m;
c) 50.9 m/s \searrow 64.8°)



2. De una bala que ha sido disparada a 480 ft/s formando un ángulo de 25° respecto a la horizontal, se desea saber: *a)* el tiempo que tarda en llegar al suelo; *b)* su alcance; *c)* la altura máxima a la que llega; *d)* la ecuación cartesiana de su trayectoria. Desprecie la resistencia del aire.

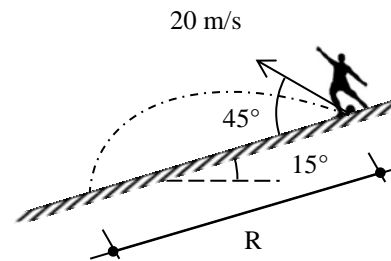
(Sol. *a)* 12.60 s; *b)* 5480 ft; *c)* 639 ft; *d)* $y = 0.467x - 8.51(10)^{-5} x^2$)

3. Un jugador de futbol es capaz de imprimir a un balón una velocidad inicial de 90 ft/s. Si desea que el alcance del balón sea de 180 ft, ¿con qué ángulo respecto a la horizontal debe iniciar el balón su movimiento?

(Sol. 22.8° ó 67.2°)

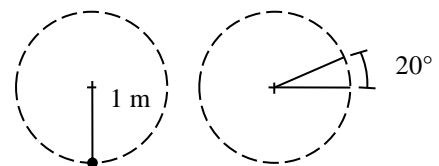
4. Un aficionado patea un balón de futbol, y le imprime una velocidad inicial de 20 m/s, formando un ángulo de 45° con el campo; pero el campo tiene una inclinación de 15° respecto a la horizontal. ¿Cuál es el alcance R del balón?

(Sol. 53.4 m)

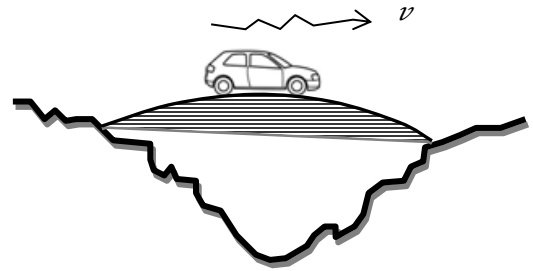


5. Una piedra de 3 kg de peso, atada a una cuerda de 1 m de longitud, describe una circunferencia en el plano vertical. Determine la velocidad mínima de la piedra a la cual se rompe la cuerda, si su resistencia máxima es de 9 kg. Diga también cuál es la tensión de la cuerda cuando forma un ángulo de 20° arriba de la horizontal, si la velocidad de la piedra en ese instante es de 5 m/s.

(Sol. 4.43 m/s; 6.62 kg)

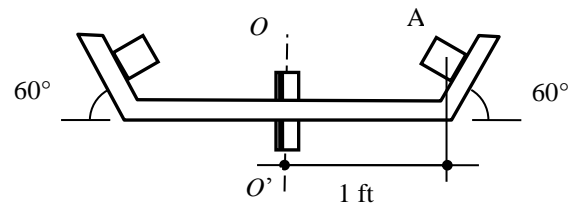


6. Un automóvil de una tonelada se desplaza sobre el puente de la figura con una rapidez constante de 10 m/s. El radio de curvatura en la cima del puente es de 50 m. Calcule la fuerza que el automóvil ejerce sobre el puente al pasar por dicho punto. Diga también cuál es la máxima rapidez con que puede transitar el automóvil sin perder el contacto con la cima del puente.



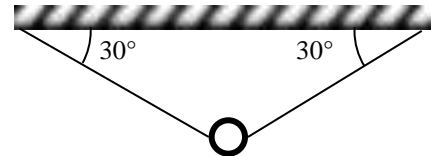
(Sol. 796 kg ↓; 79.7 km/h)

7. El sistema mostrado en la figura gira alrededor del eje vertical $O'O$. ¿Entre qué intervalo de velocidades se pueden mover los cuerpos sin que se deslicen? Los coeficientes de fricción estática y cinética entre A y el disco son 0.4 y 0.3, respectivamente.



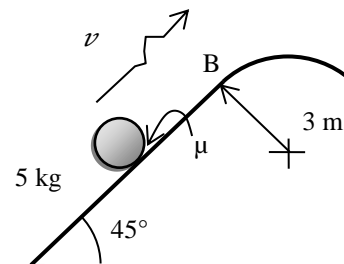
(Sol. $5.03 \text{ ft/s} < \omega < 14.95 \text{ ft/s}$)

8. La esfera de la figura está sostenida por dos cuerdas y T_0 es la tensión en una de ellas. Diga cuál será la tensión T_1 en cualquiera de ellas en el instante en que se corte la otra, y cuál, la magnitud de la aceleración de la esfera en ese mismo instante.



(Sol. $T_1 = 0.5T_0$; $a = 0.866g$)

9. El cuerpo de la figura tiene una masa de 5 kg y sube por el plano inclinado. Al pasar por B su rapidez es de 3 m/s y decrece a razón de 8 m/s^2 . Determine el coeficiente de fricción cinética μ entre el cuerpo y la superficie, si el radio de curvatura de la trayectoria en el punto B es de 3 m.



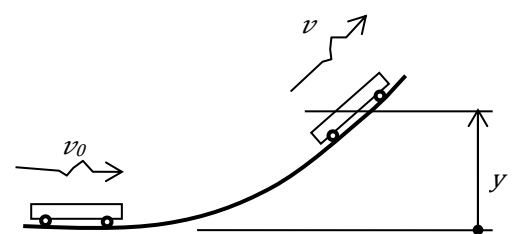
(Sol. 0.270)

10. Un vehículo de 1400 kg de masa recorre una curva circular horizontal de 200 m de radio. Reduce su velocidad uniformemente de 108 a 72 km/h en una distancia de 50 m. Calcule la magnitud de la reacción del pavimento sobre el vehículo cuando éste alcanza los 72 km/h.

(Sol. 15 670 N)

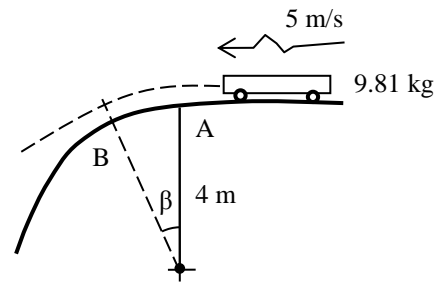
11. Un carrito de baleros corre por el plano horizontal con una velocidad v_0 y comienza a subir por una trayectoria curvilínea contenida en un plano vertical. Halle una expresión que defina su rapidez v en función de la altura y que va ascendiendo. ¿Cuál será la altura máxima que alcanzará el carrito?

(Sol. $v = (v_0^2 - 2gy)^{1/2}$; $v_0^2/2g$)



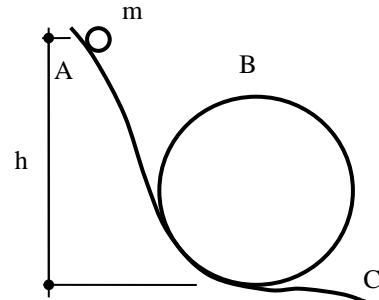
12. Un carrito de baleros de 9.81 kg de peso llega al punto A con una rapidez de 5 m/s y comienza a descender por la trayectoria circular de 4 m de radio. Determine el ángulo β que define la posición en que el carrito abandona la superficie y se convierte en un proyectil.

(Sol. 28.5°)



13. Una partícula de masa m se suelta sin velocidad inicial desde el punto A de la trayectoria lisa contenida en un plano vertical. a) Si $h = 3r$, ¿cuál es la magnitud de la fuerza normal que el bucle ejerce sobre la partícula al pasar por B? b) Si la partícula ha de recorrer el bucle completo, ¿cuál es la altura mínima h a la que debe soltarse?

(Sol. a) mg ; b) $2.5r$



14. Un carro eléctrico experimental de 200 kg de peso parte del reposo del punto A de la curva circular vertical de 50 m de radio, y desciende por la acción de su peso y de la tracción de sus ruedas, que es constante y de 60 kg. Diga con qué rapidez llegará al punto B y cuál será la magnitud de la reacción normal de la curva sobre el carro al llegar a ese punto.

(Sol. 38 m/s; 788 kg)

