

Auxiliar 3: Cinemática en 2D II

Profesor: César Fuentes G.
Auxiliares: Alejandro Bravo G.
Enrique Navarro R.
Ayudantes: Valeria León G.
Lucciano Letelier C.
Erick Pérez F.
Fecha: 14/04/2021

Conceptos Importantes

Razones trigonométricas, sistema de referencia, movimiento bidimensional, MRU, MRUA y MCU

P1. Cinemática 2D: Movimiento Parabólico

Se lanza un proyectil con cierto ángulo de elevación θ_0 . El alcance del proyectil es R como se muestra en la figura.

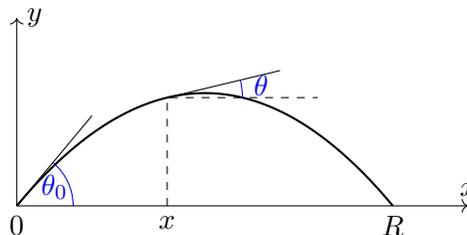
- a) Si se desprecia el roce con el aire, demuestre que la trayectoria viene dada por la ecuación

$$y(x) = -\left(\frac{\tan(\theta_0)}{R}\right)x^2 + x \tan(\theta_0)$$

Note que esta ecuación corresponde a una parábola.

- b) Demuestre también que el ángulo de la tangente en el punto x viene implícitamente dado por

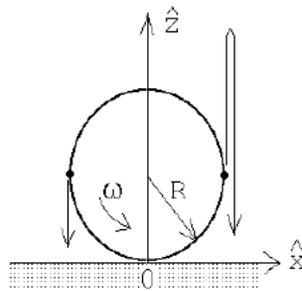
$$\tan(\theta) = \left(1 - \frac{2x}{R}\right) \tan(\theta_0)$$



P2. MCU I

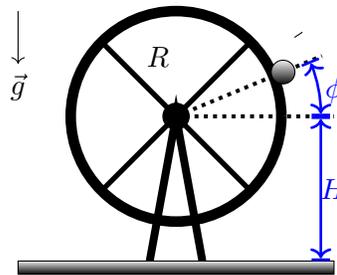
Una rueda gira en torno a un eje horizontal a 30 rpm (1 rpm = una revolución por minuto = 1 vuelta por minuto), de manera que su parte inferior queda a nivel del suelo, pero sin rozarlo (o sea, la rueda gira sin rodar). Sobre el borde de la rueda se han adosado dos piedrecitas, en posiciones diametralmente opuestas.

Suponga que cuando el diámetro que une a las piedras pasa por la posición horizontal, estas se desprenden del borde en forma simultánea (ver figura), y una de ellas llega al suelo antes que la otra. Se observa que durante el intervalo de tiempo entre la llegada al suelo de una y otra piedra, la rueda da una vuelta completa. Determine el radio de la rueda.



P3. MCU II

Un niño viaja en una rueda giratoria vertical de radio R que gira con velocidad angular constante ω , en sentido opuesto a las agujas de un reloj. Está muy concentrado leyendo un mensaje en su celular. Repentinamente, en un momento de distracción, suelta su celular. En ese instante su posición está determinada por el ángulo ϕ , medido a partir de la horizontal, como se indica en la figura. Determine las coordenadas del punto donde el celular toca el piso.



P4. Propuesto: (Problema 22-Unidad I. Sabaj)

Un anillo muy pequeño se logra hacer girar con velocidad angular constante ω a lo largo de una circunferencia vertical de radio R . La circunferencia está cortada en un punto determinado por un ángulo $\theta=30^\circ$, como se señala en la figura. Al alcanzar este punto, el anillo se desprende y continúa en caída libre.

- Calcule el valor de la velocidad angular ω si el anillo, luego de desprenderse, toca a la circunferencia precisamente en su punto más bajo P . Note que esta ecuación corresponde a una parábola.
- Para el caso anterior indique el valor de la rapidez del anillo y su dirección cuando cruza el diámetro de la circunferencia. (eje x)

