Universidad de Chile
Departamento de Física
FI1001 - Introducción a la Física Newtoniana

Auxiliar 4 - MCU

Profesor: Nelson Zamorano
Auxiliar: Amparo Guevara, Rocío González y Rodrigo Monsalves

Resumen:

Ecuaciones Itinerario:

$$x_t = \pm x_0 \pm v_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v(t) = \pm v_0 \pm a \cdot t$$

$$v_f^2 - v_i^2 = 2 \cdot (\pm a) \cdot [(\pm x_f) - (\pm x_i)]$$

MCU:

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\vec{V}_T = \omega \cdot R$$

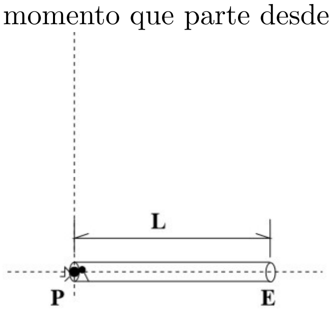
$$\vec{a}_C = \omega^2 R = \frac{\vec{V}_T^2}{R}$$

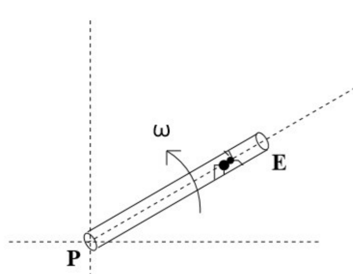
A considerar:
La velocidad tangencial une los movimientos en MCU y de cinem 2D. La velocidad tangencial final es la velocidad inicial del problema en 2D.
La aceleración centrípeta siempre apunta hacia el centro de giro.
La longitud de arco se puede calcular haciendo regla de 3 con el perímetro de un círculo.
Es de gran ayuda dividir el problema en dos partes cuando involucra MCU y cinem 2D.

Pasos para resolver problemas MCU y Cinem 2D:

1. Dibujar la situación y eje de referencia
2. Descomponer velocidades y aceleración en eje de referencia con senos y cosenos.
3. Plantear ecuaciones de MCU y ecuaciones itinerario. Pueden darse datos que no saben y encontrarlos después (como el tiempo).
4. Ver qué dato es el preguntado y trabajar con las ecuaciones que permitan llegar al resultado.
5. Considerar el principio de superposición, en un mismo tiempo se recorre cierta distancia en el eje x y cierta distancia en el eje y.

P1. En ausencia de gravedad y sobre una superficie pulida, un tubo de longitud L rota en torno a un eje en P perpendicular a la superficie con velocidad angular constante ω. Dentro del tubo una hormiga camina hacia el extremo abierto E del tubo con rapidez constante V_0 relativa al tubo y partiendo desde P. Determine la posición de la hormiga en función del tiempo desde el momento que parte desde P.



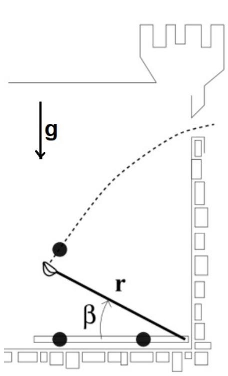


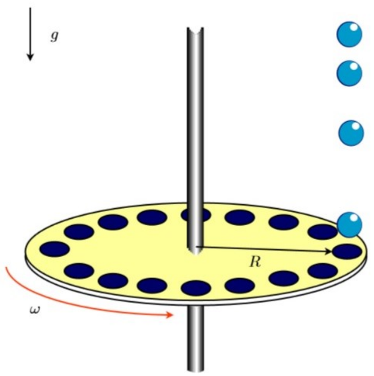
P2. Desde una catapulta de largo r se lanza una pelota que debe pasar por una ventana a una altura h desde el piso.

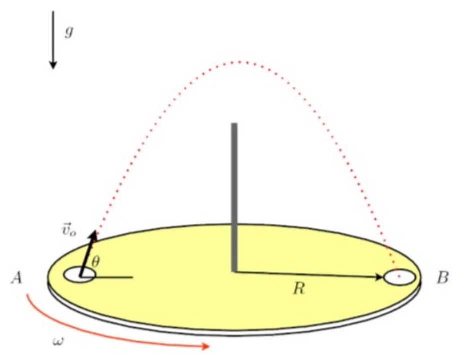
(a) Determine el ángulo β al que se debe soltar la pelota si la catapulta gira con una frecuencia f.

(b) ¿Qué ángulos son solución del problema?

(c) ¿Qué pasa si $h << R$?







P3. Sobre un disco que gira con velocidad angular constante, se dejan caer bolitas cada T segundos. En el disco hay N agujeros distribuidos uniformemente.

(a) Calcule la ω mínima para que las bolitas pasen sin chocar con el disco.

(b) ¿Con qué velocidad angular debe girar el disco para que las bolitas pasen hoyo por medio?

P4. Un disco con un agujero a una distancia R del centro gira con velocidad angular constante ω respecto a un eje que pasa por su centro. Un proyectil se lanza desde el punto A en el instante en que el agujero se encuentra en dicha posición. Calcule la velocidad V_0 y el ángulo θ de lanzamiento para que el proyectil pase por el agujero justo cuando éste se encuentra en el lado opuesto (punto B).

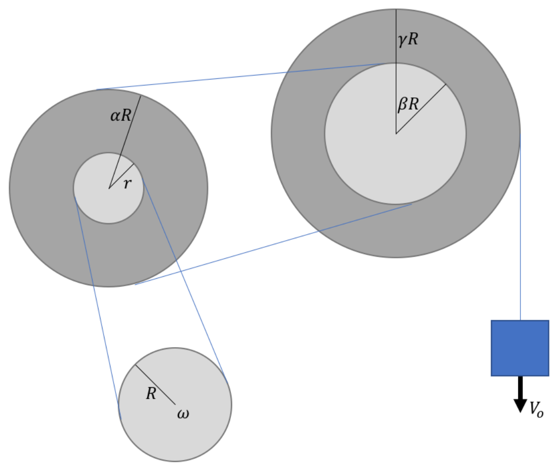
P5. Una mosca camina en linea recta con MRUA diametralmente por un disco de radio R, con una aceleración relativa al disco de a; comienza en reposo desde un borde del disco. Una vez llega a la mitad del disco, este comienza a girar con velocidad anglar ω, luego se pide:

(a) Bosqueje la trayectoria de la mosca una vez comienza a girar el disco.

(b) ¿Cuál debe ser la relación entre a y ω para que una vez que la mosca llegue al otro extremo del disco, este haya dado n vueltas?

(c) Cuál es el módulo de la velocidad a una distancia $r < R$ del centro del disco. (hint: descomponga la velocidad de la mosca en una radial y otra tangencial)

P6. Considere la configuración de discos (poleas) como se muestra la figura donde todas las constantes α , β, γ y radios R y r son conocidas. Determine ω tal que el cuerpo que cuelga de una de las poleas baje con velocidad constante V_0



P7. Se cuenta con el siguiente mecanismo que lanza proyectiles gracias a una cinta transportadora cuyos discos de giro tienen radio r. Sea L el largo de la palanca que activa el mecanismo, determine el módulo de la velocidad tangencial u aplicada a la palanca tal que el proyctil llegue al punto donde se indica en la figura. Considere que ambos discos están a una distancia d entre sus centros y que el ángulo de inclinación es α conocido.