

## FI1000-7 Introducción a la Física Clásica

Profesor: Roberto Rondanelli

Auxiliares: José Luis López &amp; Pablo González

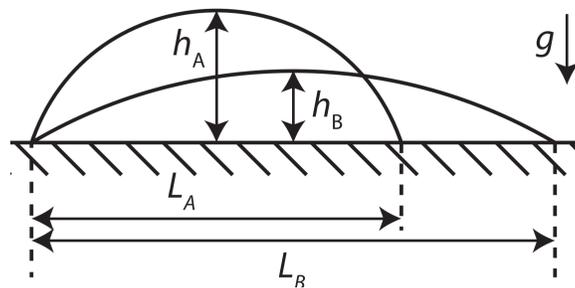
Ayudantes: Irma Scheihing &amp; Simón Yáñez



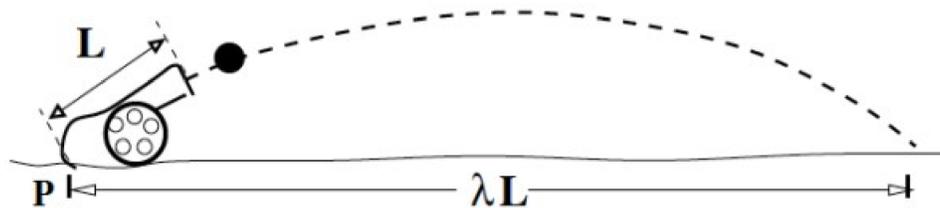
## Guía #3: Cinemática 2D y MCU

05 de abril de 2022

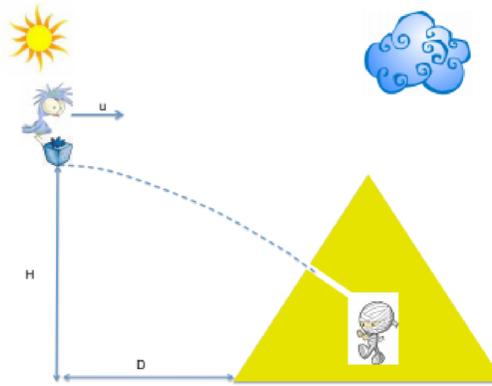
- P1.** Una persona lanza, simultáneamente, dos objetos en el aire desde el nivel del suelo. Los objetos dejan la mano de la persona con diferentes ángulos y rapidezces y viajan según las trayectorias parabólicas indicadas por  $A$  y  $B$  en la figura, de manera que  $h_A > h_B$  y  $L_A < L_B$ . El roce con el aire es despreciable. ¿Cuál de los dos objetos llega antes al suelo?



- P2.** En la figura se muestra un cañón de longitud  $L$  con su extremo posterior  $P$  en contacto con el suelo. El ángulo entre el cañón y la vertical es  $\theta$ . Una bala es disparada e impacta el suelo a una distancia  $\lambda L$  del punto  $P$ . Todo lo descrito ocurre bajo la acción de la gravedad. Determine la rapidez inicial que se le imprimió a la bala. Analice su resultado en el caso  $\lambda = \sin \theta$  e interprete.

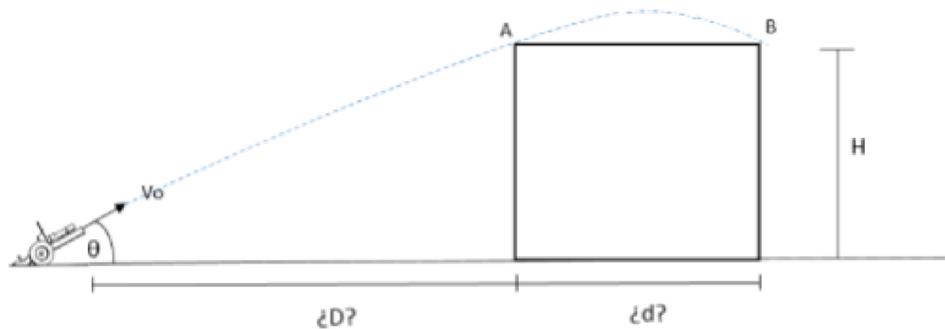


- P3.** El ibis es un ave egipcia con la misión de entregar una ofrenda al faraón Tutankhamon que espera aburrido en la cámara mortuoria de su pirámide. El ibis, que vuela con velocidad  $u$ , debe dejar caer su ofrenda, desde lo alto de su vuelo, de modo tal que no solo se encuentra con la entrada del canal secreto que conduce a la cámara mortuoria (cuyas dimensiones son suficientes para albergar el preciado encargo), sino que además tenga la misma dirección del canal en dicho punto. Calcule la altura  $H$  y la distancia  $D$  desde las cuales el ibis debe soltar la ofrenda, para que el faraón reciba su regalo. Considere que la pirámide proyectada en el plano de la trayectoria de la ofrenda es un triángulo equilátero de lado  $a$ , y que el canal



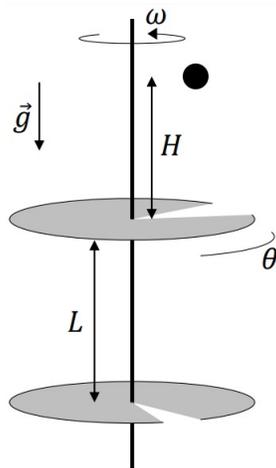
secreto que lleva hacia la cámara de Tutankhamon es perpendicular a la cara de la pirámide, u se encuentra en su punto medio.

- P4.** Un cañón dispara una bala con velocidad inicial  $v_0$  y ángulo de inclinación  $\theta$  medido respecto de la horizontal. Este proyectil pasa por las dos esquinas superiores de una torre de altura  $H$ . Calcule la distancia  $d$  (el grosor de la torre) y la distancia  $D$  (la separación entre el cañón y la torre).

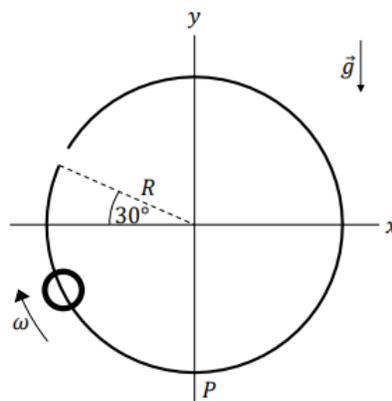


- P5.** Un automóvil cuyas ruedas tienen un radio  $r$ , marcha a velocidad  $v_0$ . En cierto instante su conductor acelera hasta alcanzar una velocidad de  $v$ , empleando para ello un tiempo  $t$ . Calcular:
- La aceleración angular de las ruedas.
  - El número de vueltas dadas en el tiempo  $t$ .

- P6.** Considere un eje vertical de largo  $L$ , en cuyos extremos hay dos discos sólidos provistos de ranuras. Las ranuras están desplazadas un cierto ángulo  $\theta$  entre sí. El sistema gira con una velocidad angular  $\omega$  constante. Calcule la altura  $H$  por sobre el disco superior, desde la cual se debe soltar una bolita para que esta, en caída libre, pase por ambas ranuras.

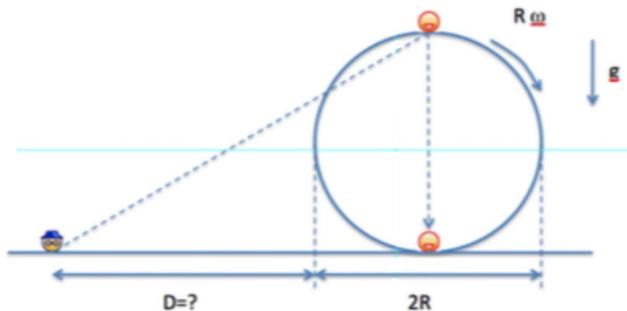


- P7.** Un anillo muy pequeño se hace girar con velocidad angular constante  $\omega$  a lo largo de una circunferencia vertical de radio  $R$ . La circunferencia está cortada en un punto determinado por un ángulo  $\theta = 30^\circ$ , como se señala en la figura. Al alcanzar este punto, el anillo se desprende y continúa en caída libre.



- Calcule el valor de la velocidad angular  $\omega$  si el anillo, luego de desprenderse, toca a la circunferencia precisamente en su punto más bajo  $P$ .
- Para el caso anterior indique la velocidad y la rapidez del anillo cuando cruza el diámetro de la circunferencia (eje  $x$ ).

**P8.** Un estudiante de Intro. a la Física Clásica decide descansar de la U pasando una plácida tarde en Fantasilandia. Estando en una rueda de la fortuna (de radio  $R$ ) que gira con rapidez angular  $\omega$ , el estudiante es perturbado de su distracción al ver a su Director de Escuela detenido en el piso. Molesto, el estudiante decide cobrar venganza por la mala recalendarización del Control 1, lanzando una piedra directamente a su inocente Director desde el punto más alto de la rueda. A pesar de su esfuerzo, su afán vengativo se ve frustrado al ver que la piedra no avanza hacia el Director, y por el contrario, es sorprendido por la misma que lo golpea directamente en la cabeza cuando está en el extremo inferior de la rueda.

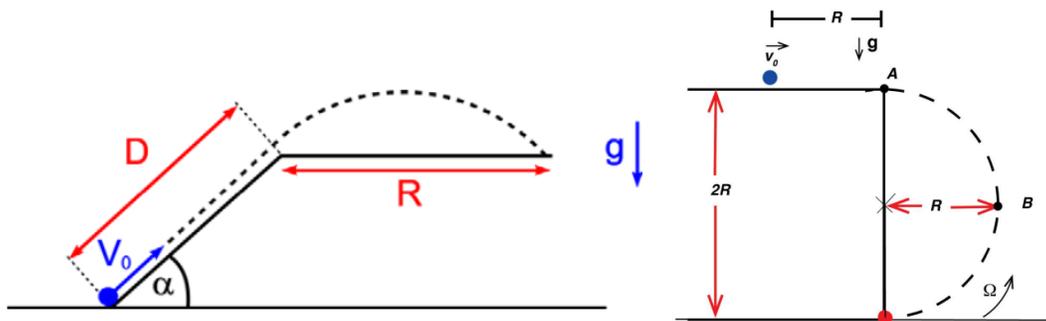


- a) Determine la distancia  $D$  en función de parámetros conocidos.
- b) Utilice **análisis dimensional** para verificar que su resultado tenga sentido.

**P9.** Un proyectil es lanzado desde la base de una plataforma de largo  $D$  inclinada en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la horizontal. La rapidez inicial  $V_0$  del proyectil es paralela a la plataforma, y hay gravedad. Calcule la distancia  $R$  a la cual el proyectil impacta sobre el plano horizontal.

**P10.** En  $t = 0$  y a una distancia  $R$  del punto **A**, una partícula azul comienza a moverse hacia la derecha con rapidez  $v_0$ . Al mismo tiempo que la partícula azul comienza su movimiento, una partícula roja comienza a describir un MCU contra las manecillas del reloj. Para esta configuración, en donde  $R$  es conocido determine la velocidad angular  $\Omega$  para que:

- a) Las dos partículas se encuentren en el punto **A**.
- b) Las dos partículas se encuentren en el punto **B**. ¿Qué condición debe cumplir  $v_0$  para que esto sea posible?



(a) P9

(b) P10