Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Física
FI2001-3 Mecánica

Auxiliar 17: Sólido rígido

Profesor: César Fuentes
Auxiliares: Daniel Lobos
Álvaro Flores
Ayudante: Catalina Vargas

26 de noviembre de 2022

P1. Un hámster (roedor pequeño) de masa m corre a rapidez constante v_0 relativa a su jaula de ejercicios cilíndrica de radio R y momento de inercia I con respecto al eje de rotación. Desprecie las dimensiones del hámster en relación al radio R de la jaula. Considere que inicialmente la jaula está en reposo y el hámster parte corriendo en su parte inferior.

a) Dibujar el diagrama de cuerpo libre para el hámster.

b) En un sistema de referencia inercial fijo, plantear las ecuaciones de movimiento para la jaula y el hámster usando la suma de torques.

c) Usando la condición de rapidez relativa constante del hámster, estudiar su movimiento en el tiempo para pequeños desplazamientos alrededor de su posición de equilibrio estable. Use las condiciones iniciales indicadas para resolver la ecuación de movimiento correspondiente.

d) Encuentre condiciones para que el hámster pueda subir por la rueda, y determinar en ese caso cuál será su desplazamiento angular máximo.

e) ¿Por qué no se conserva la energía? ¿Cuántas calorías quema el hámster desde que comienza a correr hasta llegar al punto máximo? Considere $v_0 = 1\,\mathrm{m/s}$, $R = 10\,\mathrm{cm}$, $m = 50\,\mathrm{g}$ y la masa de la jaula $M = 85\,\mathrm{g}$.

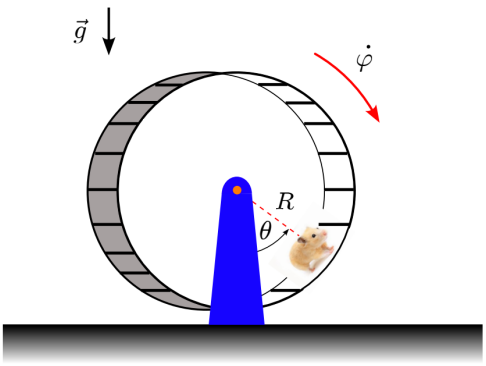

Figura 1

P2. En un juego de bolos se lanza una bola de masa M, radio R y momento de inercia I sobre una pista horizontal hacia la derecha con velocidad inicial de centro de masa v_0 y velocidad angular inicial Ω_0 (sentido antihorario), de manera que inicialmente la bola resbala sobre la pista. Entre la bola y la superficie existe un coeficiente de roce cinético de constante μ.

a) Determine la rapidez del centro de masa y la rapidez angular de la bola en función del tiempo para el periodo en que la bola resbala.

b) Encuentre el instante en que la bola comienza a rodar sin resbalar sobre la pista para un I arbitrario. También, determine qué instante es más tardío para los casos de esfera hueca y esfera maciza (con distribución homogénea de masa ambos casos).

c) Determine las condiciones bajo las cuales la bola no choca con los bolos ubicados a una distancia L desde donde inició el contacto con la pista.

P3. Considere dos partículas de masas m_1 y m_2 unidas por una barra de largo ℓ sin masa. El sistema está en equilibrio en posición vertical, justo en el borde de una superficie horizontal ubicada en $y = 0$. En $t = 0$, la partícula inferior, de masa m_1, se impulsa de forma horizontal con rapidez v_0.

a) Determine el ángulo que forma la barra con la vertical en función del tiempo.

b) Determine la velocidad vertical del centro de masa en función del tiempo.