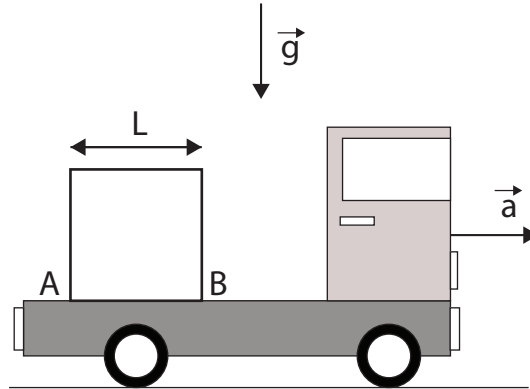


Mecánica Newtoniana
Segundo parcial, 12 de julio

Ejercicio 1

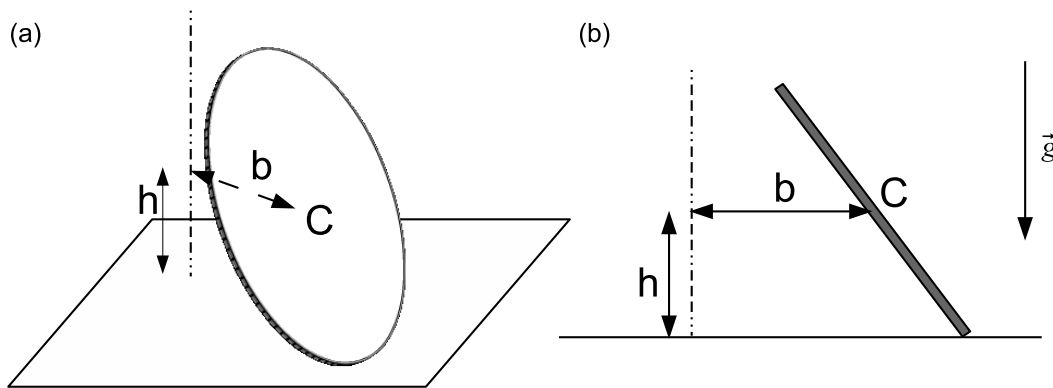
- I. Consideremos un conjunto de partículas que tienen por posición $P_i, i = 1 \dots N$ y cuyas masas respectivas son m_i . Sobre cada partícula actúa una fuerza $\vec{F}_i = m_i \vec{a}$, donde \vec{a} es un vector constante. Demuestre que este conjunto de fuerzas es equivalente a una única fuerza actuando en el centro de masas del sistema.
- II. Sobre la caja de un camión está apoyado un lavarropas, que modelaremos por una placa cuadrada y homogénea de lado l y masa M . El contacto entre las superficies tiene coeficiente de rozamiento f . El camión, partiendo del reposo, es acelerado con aceleración constante a .



- a. Hallar las condiciones para que el lavarropas se mantenga en equilibrio relativo en un entorno del instante inicial.
- b. Hallar las condiciones para que el lavarropas vuelque sin deslizar en un entorno del instante inicial.

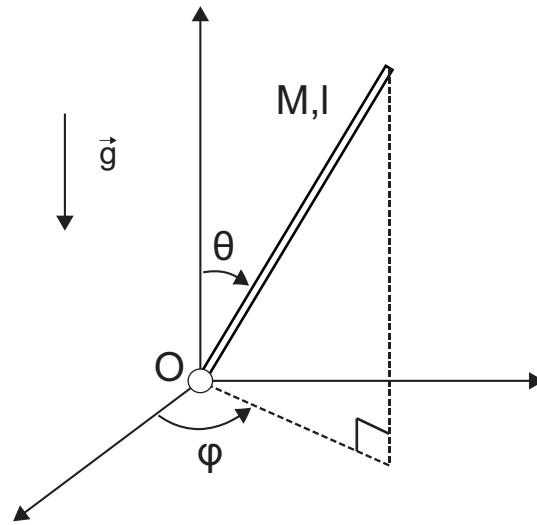
Ejercicio 2

Una moneda, que modelaremos como un cilindro homogéneo de radio a , masa m y espesor despreciable, rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal. Su centro C se mueve con velocidad de módulo constante v sobre una circunferencia de radio b a altura h por encima de la superficie. En la figura (b) se ilustra la vista del plano vertical que contiene al centro C y al punto de contacto de la moneda con la superficie.



- a. Suponiendo conocido el valor de v , halle la velocidad angular de la moneda en términos del mismo.
- b. Calcule las reacciones en el punto de contacto, en términos de v .
- c. Encuentre el valor de v que hace posible el movimiento descripto para la moneda.

Ejercicio 3 Una barra homogénea, de masa M y longitud l , está unida a un punto fijo O por medio de una articulación esférica lisa. La barra se mueve bajo la influencia de la gravedad. Se definen los ángulos φ y θ usuales de las coordenadas esféricas: θ es el ángulo que forma la barra con el eje vertical z y φ el que forma la proyección de la barra en el plano horizontal con el eje x .



- Halle el momento angular en el punto O y la energía cinética de la barra.
- ¿Existen magnitudes conservadas en este problema? En caso afirmativo diga cuáles son y justifique su respuesta.
- Se lanza la barra con $\theta(0) = \frac{\pi}{2}$, $\dot{\theta}(0) = 0$, $\varphi(0) = 0$, $\dot{\varphi}(0) = \omega$. Halle una ecuación diferencial para el ángulo θ de la forma $\dot{\theta}^2 = f(\theta)$.
- Suponiendo $\omega^2 = 3\sqrt{5}g/l$. Halle los valores extremos que puede tomar el ángulo θ .