



Auxiliar #4 - Dinámica de una partícula

Introducción a la Física Clásica FI1000-5 - Otoño 2019

Profesora: María Luisa Cordero¹ - Auxiliares: Martín Bataille², Jou-Hui Ho³ & Benjamín Oliva⁴

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

Resumen

Si sobre una partícula de masa m se ejercen fuerzas $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, ..., $\vec{F}_n$, entonces según la segunda ley de Newton:

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = m\vec{a}$$

Es importante notar que esta es una igualdad de vectores, por lo tanto la aceleración tiene que apuntar en la misma dirección que la suma de las fuerzas. Además, se puede descomponer según sus componentes en $\hat{i}$ y $\hat{j}$:

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = ma_x \quad \sum_{i=1}^n F_{iy} = ma_y$$

Cuando una partícula o un sistema de partículas están en **equilibrio**, entonces necesariamente se tiene que la **aceleración** tiene que ser **nula**. Por lo tanto, la suma de fuerzas tiene que ser nula. Esto puede ser útil para determinar fuerzas desconocidas cuando se sabe que una partícula está en equilibrio.

Algunos ejemplos de fuerzas comunes son:

- **Peso:** esta fuerza se escribe como $\vec{P} = m\vec{g}$ donde $\vec{g}$ es la aceleración de gravedad. En la superficie de la Tierra, $g = 9,8m/s^2$ y apunta hacia el centro de la Tierra.
- **Tensión:** es la fuerza que permite que una cuerda no se estire al tirarla por sus extremos. Su dirección siempre es la misma que la de la cuerda y su magnitud es variable. **En una cuerda ideal, la tensión tiene la misma magnitud en todos los puntos de una misma cuerda.**
- **Normal:** es la fuerza que explica que podamos estar sentados sobre una silla sin caer al centro de la tierra. Su dirección siempre es normal (perpendicular) a la superficie de contacto y su magnitud es variable.

Al trabajar con poleas es importante recordar que en una polea ideal, no hay roce entre la polea y la cuerda, por lo que la cuerda puede **deslizar libremente** sobre la polea y la **tensión se mantiene constante** (en magnitud) en ambos lados de la cuerda.

P1. Dos poleas.

Un bloque de masa M es tirado hacia una muralla vertical mediante el uso de una cuerda y poleas, como se muestra en la figura 1. El largo de la cuerda es $2d$ y la separación inicial entre el bloque y la muralla es d . Determine el tiempo de encuentro si la cuerda es tirada horizontalmente hacia la derecha con una fuerza F_0 . Suponga que el bloque parte del reposo.

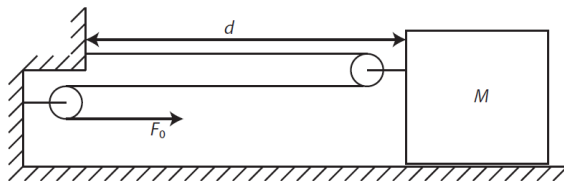


Figura 1

P2. Tres poleas.

En el sistema de poleas ideales (sin masa) de la figura se pide determinar la tensión de la cuerda que sostiene el conjunto y que denominaremos T . El bloque tiene una masa M , está en presencia de la gravedad y además se

le aplica una fuerza $\vec{P}$ en el extremo de la cuerda mas corta, como se muestra en la figura 2. Determine $\vec{P}$ tal que el sistema esté en equilibrio.

Las tensiones T , T_1 , T_2 y T_3 **no** son conocidas.

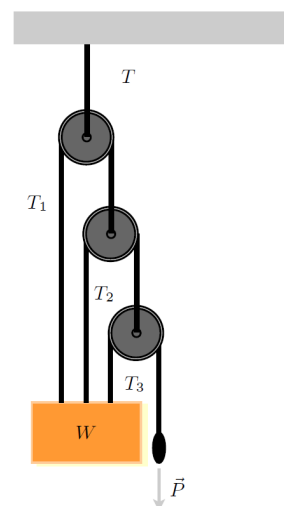


Figura 2

¹mcordero@ing.uchile.cl

²martinbataille@gmail.com

³jouhui.ho@gmail.com

⁴benjamin.oliva.d@gmail.com

P3. Una partícula y un cono

Una partícula de masa m , unida al vértice de un cono por una cuerda ideal de largo L , gira con velocidad angular ω constante sobre su superficie perfectamente pulida (sin roce).

- Calcule la tensión de la cuerda y la reacción normal a la superficie del cono para la masa m .
- Calcule el valor máximo que puede tomar ω sin que la partícula se despegue del cono.

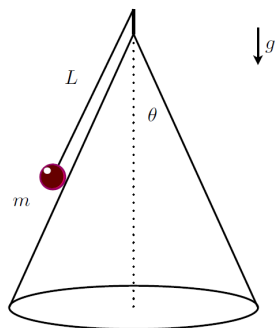


Figura 3

P4. Roce

Dos anillos de igual masa m soportan, mediante una cuerda ideal de largo L , a un bloque de masa M . El coeficiente de roce estático entre los anillos y la barra horizontal es μ . Determine la máxima separación horizontal que puede haber entre los anillos en la condición de equilibrio (es decir, que el sistema no se mueva).

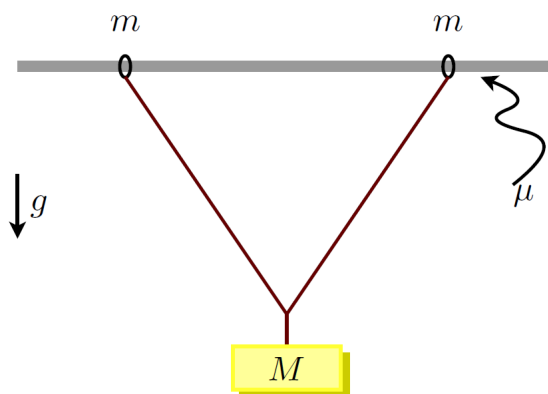


Figura 4