

Auxiliar #5 - Dinámica y Energía

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

■ Fuerza elástica:

Consideremos un resorte de constante elástica k y largo natural l_0 , este ejercerá una fuerza sobre un cuerpo dada por:

$$F_e = k(l - l_0)$$

donde $l - l_0$ corresponde a la elongación del resorte. Dependiendo de si el resorte se encuentra comprimido o estirado, la fuerza elástica apuntará en un sentido o en otro ($l - l_0$ da cuenta de ese efecto).

■ Energía

- **Energía cinética:** Consideremos un cuerpo de masa m que se mueve con velocidad \vec{v} . Este tendrá una energía cinética dada por:

$$E_c = \frac{1}{2}m|\vec{v}|^2$$

- **Energía potencial gravitatoria:** Un cuerpo de masa m que se encuentra a una altura h respecto a la superficie terrestre tendrá una energía potencial gravitatoria dada por:

$$U_g = m|\vec{g}|h$$

La suma de ambas energías corresponde a la **energía mecánica**:

$$E = E_c + U_g$$

En ausencia de roce se cumple la conservación de la energía mecánica:

$$E_i = E_f$$

donde E_i y E_f corresponde a la energía mecánica en dos instantes distintos (inicio y final respectivamente).

En presencia de fuerzas roce, existe disipación de energía entre el instante inicial y el final. Se cumple que:

$$E_f - E_i = W_r$$

Donde W_r es el trabajo realizado por la fuerza de roce, siendo este:

$$W = |\vec{F}| |\vec{d}| \cos(\theta)$$

siendo \vec{F} la fuerza aplicada sobre el cuerpo, \vec{d} su desplazamiento, y θ el ángulo entre ambos.

P1. Una argolla de masa M está inserta en un alambre vertical. El coeficiente de roce estático entre la argolla y el alambre es μ_e . La argolla está conectada con un resorte de constante elástica k y largo natural despreciable. El extremo fijo del resorte está a una distancia b del alambre, tal como se muestra en la Figura 1. Determine el rango de valores posibles de M para que la argolla se mantenga a una distancia h del techo.

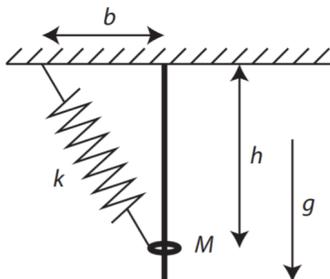


Figura 1: Resorte con roce estático

P2. En un ascensor cuelga una masa m de un resorte de constante elástica k y largo natural l_0 pegado al techo. Encuentre una expresión para el alargamiento del resorte en los siguientes casos:

- El resorte en equilibrio.
- Cuando el ascensor se mueve hacia arriba con velocidad constante.
- Cuando el ascensor se mueve hacia arriba con aceleración a constante.
- Cuando el ascensor se mueve hacia abajo con aceleración a constante.
- ¿Qué pasa si $a = g$?

P3. Sean dos resortes con constantes elásticas k_1 y k_2 . Deduzca la constante elástica equivalente cuando estas se encuentran en serie, y cuando se encuentran en paralelo.

¹mcordero@ing.uchile.cl

²martinbataille@gmail.com

³jouhui.ho@gmail.com

⁴benjamin.oliva.d@gmail.com

P4. Una masa m se suelta desde una altura H en un plano inclinado, baja por esta, y llega a una superficie horizontal. En esta, existe una zona de largo L que posee un coeficiente de roce dinámico μ . Luego de esto, sube por un segundo plano inclinado que se extiende infinitamente, como se indica en la figura.

- a) ¿Qué altura alcanza la masa en el segundo plano? Considere que no hay roce en este. Realice los cálculos con conservación de la energía y con cinemática, y compruebe que efectivamente son los mismos resultados.
- b) Ahora considere que en todo el segundo plano existe un coeficiente de roce estático $\mu_e=0.3$, y $\beta = 30^\circ$.

¿Qué condición debe satisfacerse para que la masa vuelva a descender?

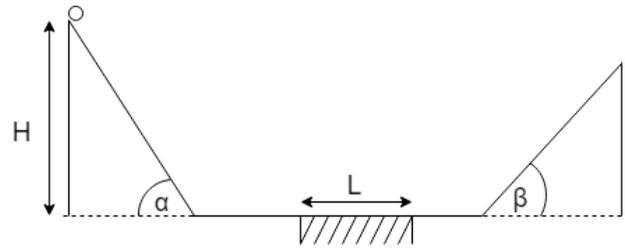


Figura 2: Masa viajando por dos planos.