

Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

Guía de la Experiencia



*René Garreaud
DGF-FCFM-UChile*

FIA2. Semestre 2007-2

Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

A. Objetivos

- Que los estudiantes verifiquen el principio de conservación de energía mecánica.
- Que los estudiantes conozcan la influencia de los cambios de geometría en el momento de inercia.
- Que los estudiantes visualicen como el cambio del momento de inercia de un cuerpo afecta su rotación.

B. Materiales

- Regla de 60 cm de longitud con rodamiento
- Regla de 30 cm de longitud (cruceta que forma la "T")
- Cámara WEB y software de visualización
- Soporte universal

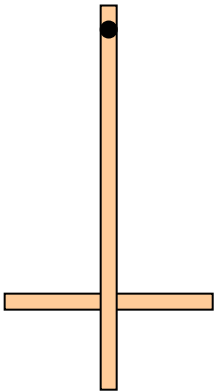
Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

C. Descripción o Resumen

Empleando la Cámara WEB pueden filmar los movimientos de una "T" (ver figura) en su caída para evaluar la velocidad angular basado en el desplazamiento angular que se realiza en un intervalo de tiempo (aquí se emplea el software de adquisición de la cámara WEB, el Movie Maker y el Imagej)

La velocidad angular también se puede obtener analíticamente empleando conservación de energía mecánica.

Para distintas configuraciones del T (y en consecuencia, distintos valores de I) se puede contrastar el valor analítico con el experimental y discutir las posibles fuentes de discrepancias.



Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

Antecedentes Teóricos (materia del Control de Lectura)

Para esta experiencia usted debe leer y entender los conceptos incluidos en el archivo **u5_teoría.pdf**

En especial, Ud. debería conocer y manejar (poder calcular) los siguientes conceptos:

- **Conservación de Energía Mecánica de una Partícula**
- **Conservación de Energía Mecánica de un sólido**
- **Energía Cinética de Rotación de un sólido**
- **Energía Potencia Gravitacional de un sólido**
- **Centro de Masa de un sólido**
- **Momento de Inercia de un sólido**
- **Teorema de *Steiner***

Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

E. Experimento

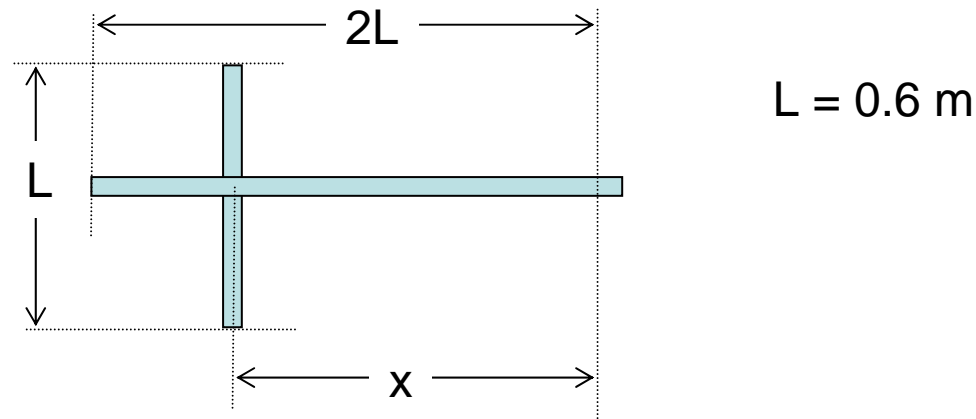
- E1. Utilizando la geometría inicial en forma de “T” determine la velocidad de angular de rotación cuando esta pasa por su punto mas bajo. Para ello emplee la camara web (ver anexo). Suelte la T desde su posición horizontal. Repita la medición unas 3-4 veces. Cuide que la regla mas larga no golpee la mesa ni los computadores ... detenga la T una vez que pase por la vertical.
- E2. Cambie la geometría del sistema variando la posición de la cruceta y repita la experiencia anterior. Realice al menos 4 nuevos experimentos, con 3-4 mediciones en cada uno de ellos

Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

E. Experimento

E3. Calcule la velocidad de angular de rotación empleando **conservación de Energía mecánica**. Para eso encuentre una **ecuación entre ω_f y x** , la distancia entre la rotula y el punto de acople de la cruceta, y evalúe en sus puntos de interés (e.g., $x=0.6$ m para configuración inicial).

Se sugiere modelar la T como dos barras delgadas, y despreciar la separación entre la rotula y el extremo de la barra



Unidad 5. Conservación de Energía aplicado a Cuerpos Sólidos

F. Informe

F1. Describa sucintamente la experiencia

F2. Incluya la derivación de la ecuación $\omega_f(x)$

F3. Resuma sus resultados en una tabla como la siguiente

| Configuración de la T | X (m) | ω_f (medido) (rad/s) | ω_f (calculado) (rad/s) |
|-----------------------|-------|-----------------------------|--------------------------------|
| ⊥ | 0.6 | 999 | 666 |

F3.5. Represente sus resultados en un grafico $\omega_f(x)$ mostrando en una misma figura la “curva” teorica y los “puntos” obtenidos de las mediciones.

F5. Estime el error porcentual de sus mediciones (relativa al valor teórico).

F6. Identifique las fuentes de errores que afectan el resultado de la experiencia y comente sobre como minimizarlos.