

1ª etapa del experimento “Energía Mecánica”: Guia de trabajo práctico

A) Introducción

Esta experiencia busca estudiar el movimiento de oscilación de un carro fijo a resortes, que desliza lateralmente sobre una guía de aire. El objetivo final consiste en analizar el comportamiento de las energías cinética, potencial y total del sistema en función del tiempo. En esta primera parte vamos a coleccionar los datos y prepararlos para el posterior análisis, que será realizado en grupos de dos estudiantes, en la 2ª etapa.

B) Procedimiento de análisis

B1. Observa atentamente el video y verifica el comportamiento periódico del movimiento del carro.

B2. Observa las fotos de la situación indicada por el profesor. Anota los valores de las sucesivas posiciones del carro con la ayuda de la cinta métrica que está en la base de la guía de aire, así como el respectivo instante de tiempo que aparece a la derecha de cada cuadro. Cada secuencia de cuadros corresponde a una oscilación completa. Registra el valor de la masa del carro (dato que puede ser obtenido de una de las fotografías de la pestaña <http://www.fep.if.usp.br/~fisfoto/translacao/energia/filmesequadros.php>), los valores de las constantes elásticas de los resortes (k) así como sus masas (estos datos también pueden ser vistos en la tabla 1 del apéndice de este documento).

B3. Construye una tabla de posición, (x) en cm, del carro en función del tiempo. Anota el valor de la posición de equilibrio, s_0 (buscala en la tabla 2 del apéndice).

B4. A partir de la tabla construida en el ítem B3 calcula la velocidad media para el intervalo $[t_{i-1}; t_{i+1}]$ con la expresión:

$$\bar{v}_{[t_{i-1}; t_{i+1}]} = \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}. \quad (1)$$

Como el intervalo de tiempo $[t_{i-1}; t_{i+1}]$ es pequeño ($\sim 0,070$ s) supondremos

$$\bar{v}_{[t_{i-1}; t_{i+1}]} \cong v(\bar{t}_i) \quad (2)$$

Donde $v(\bar{t})$ es la velocidad instantánea en el tiempo medio \bar{t}_i dado por

$$\bar{t}_i = \frac{t_{i+1} + t_{i-1}}{2}. \quad (3)$$

B5. Adiciona columnas a tu tabla con los valores calculados de $v(\bar{t}_i)$ y \bar{t}_i así como los errores de $v(\bar{t}_i)$ (consideraremos que el error del tiempo, tanto de t_i como de \bar{t}_i , es despreciable). Para el cálculo de errores, recurre al texto “Roteiro de cálculo de incertezas”, de la pestaña “Guias” de la página “Experimentos virtuais de Mecânica”. Construye el gráfico de $v(\bar{t}_i)$ en función del tiempo medio \bar{t}_i .

B6. Encuentra los valores de las energías cinética ($E_c(\bar{t}_i)$) y potencial elástica ($E_p(\bar{t}_i)$), en cada instante \bar{t}_i , dadas por

$$E_c(\bar{t}_i) = \frac{1}{2} m [v(\bar{t}_i)]^2, \quad (4)$$

$$E_p(\bar{t}_i) = \frac{1}{2} (k_1 + k_2) (x_i - x_0)^2 \quad (5)$$

En el cálculo de la energía cinética se debe incluir la masa (m) de los resortes; una primera aproximación puede ser hecha sumando la mitad de la masa de cada resorte a la del carro. La siguiente expresión es un ejemplo con los valores de la primera situación:

$$E_c(\bar{t}_i) = \frac{1}{2} \left[200 + \left(\frac{3,8}{2} \right) + \left(\frac{3,6}{2} \right) \right] [v(\bar{t}_i)]^2. \quad (6)$$

La energía total es obtenida con:

$$E_t(\bar{t}_i) = E_c(\bar{t}_i) + E_p(\bar{t}_i) \quad (7)$$

Adiciona columnas a su planilla para los valores de \bar{t}_i , $E_c(\bar{t}_i)$, $E_p(\bar{t}_i)$ y $E_t(\bar{t}_i)$ y sus respectivos errores.

Importante: Usa el sistema de unidades CGS.

C) Procedimiento para la elaboración del informe

Entrega un informe con los siguientes ítems:

C1. *Descripción del experimento*: detalla con tus propias palabras el aparato experimental (el carro, los resortes y demás componentes del sistema)

C2. *Análisis de datos y resultados obtenidos*: presenta los datos brutos extraídos del análisis inicial del conjunto de cuadros (tabla del ítem B3). A continuación transcribe las tablas construidas en los ítems B5 y B6.

D) Apéndice

Tabla 1 – Resorte usado en cada situación y sus respectivas constantes de fuerza k .

Resorte	Situación	k (d/cm)
1	1 a 10	3750
2	1 a 10	3915
5	11 a 20	17000
6	11 a 20	16000

Tabla 2 – Posiciones de equilibrio.

Situación	Posición de equilibrio (cm)
1-10	160
11-20	164