



OLIMPIADA ARGENTINA DE FÍSICA 2002 EXAMEN LOCAL



PRUEBA EXPERIMENTAL

El examen de realizarse teniendo en cuenta las siguientes pautas:

- El examen debe estar resuelto en tinta.
- Las resoluciones deben ser claras y prolijas.
- Todas las hojas deben tener nombre, apellido y curso.
- Debe tener el planteo correspondiente.
- Lea atentamente todo el enunciado del problema antes de comenzar a resolverlo.

PÉNDULO DE TORSIÓN

OBJETIVOS:

El objetivo de esta práctica es determinar la constante de torsión de un alambre de cobre y determinar la masa de una barra roscada.

ELEMENTOS:

- Péndulo de torsión compuesto de un alambre de cobre y una barra roscada.
- Barra graduada (con soporte).
- Cronómetro.
- Pesas de $(10 \pm 0,2)$ g.
- 2 pesas de masa desconocida.
- Hojas milimetradas.
- Cinta métrica.
- Regla.
- Cinta adhesiva.

DESARROLLO

a. Determine la masa de cada pesa.

Si se hace girar un pequeño ángulo θ la barra (en el plano perpendicular al alambre), el alambre torcido ejerce un momento de torsión restaurador τ sobre el cuerpo proporcional al desplazamiento angular.

$$\tau = -k \cdot \theta \quad (1)$$

donde k es la constante de torsión del alambre ($k > 0$) y τ el momento de torsión. Aplicando la segunda ley de Newton, el momento de torsión produce un movimiento igual a

$$\tau = I \cdot \gamma \quad (2)$$

siendo I el momento de inercia total del péndulo y γ la aceleración angular. Igualando (1) con (2) obtenemos:

$$-k \cdot \theta = I \cdot \gamma \quad (3)$$

La ecuación (3) corresponde a la de un oscilador armónico simple, por lo tanto al desplazar la barra de su posición de equilibrio, ésta oscilará en forma periódica alrededor de dicha posición con un periodo.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{k}} \quad (4)$$

El momento de inercia de una barra de masa m_b y longitud L_b que rota alrededor de su centro de masa es

$$I_b = \frac{m_b \cdot L_b^2}{12} \quad (5)$$

El momento de inercia de un cuerpo de masa m que rota alrededor de un eje ubicado a una distancia r , si sus dimensiones propias son menores que la distancia al centro de rotación, es

$$I_c = m \cdot r^2 \quad (6)$$

Los momentos de inercia de un sistema de varios cuerpos respecto a un mismo eje pueden ser obtenidos como suma de los momentos de cada uno de los cuerpos desde dicho eje. Entonces, si a la barra agregamos dos pesas iguales, colocadas a distancia r en forma simétrica respecto al centro de masa de la barra, el momento de inercia total será,

$$I = I_b + 2I_c \quad (7)$$

Cuelgue las dos masas a ambos lados de la barra roscada en forma equidistante al centro. Aplique un ligero torque sobre la barra de forma tal que el sistema comience a oscilar. Obtenga el período de oscilación para distintos valores de r .

b. Determine en forma gráfica la masa de la barra m_b y la constante de torsión k .