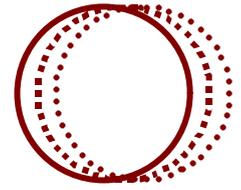


# Anillos oscilantes



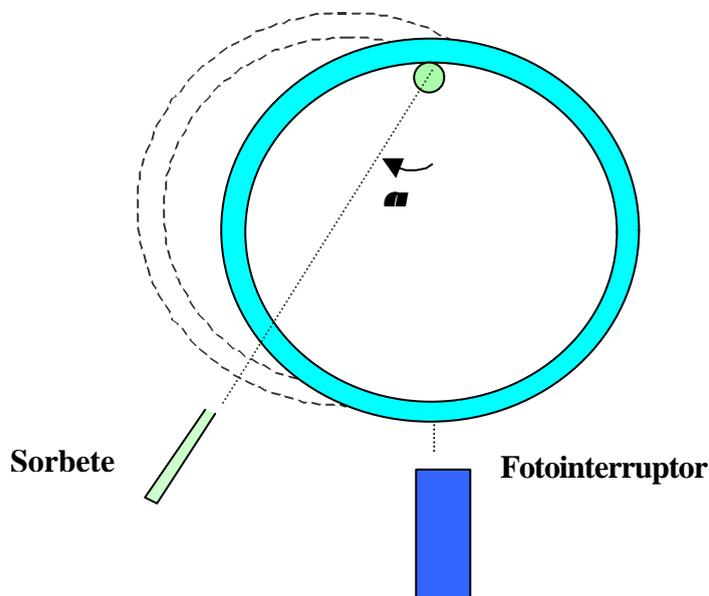
## Objetivo

Descripción experimental de un sistema oscilante sencillo. Análisis del período de oscilación en función de las dimensiones de los anillos.

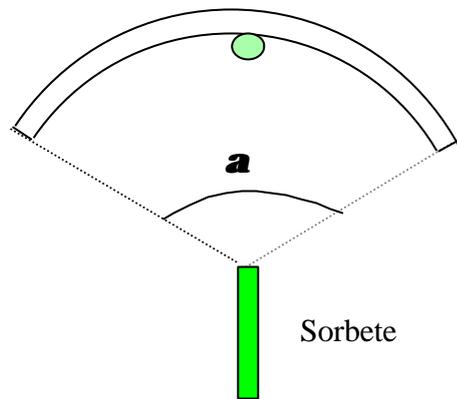
## Experimento

Este experimento consiste en estudiar la variación del período de un anillo (o una fracción del mismo) capaz de oscilar sujeto de un punto de suspensión, usando un diseño experimental similar al ilustrado en la Figura 1.

Aquí supondremos que el anillo o aro es de un material de densidad uniforme y espesor constante. Llamamos  $R_e$  a su radio exterior,  $R_i$  al radio interno y con  $R$  al radio medio, definido por  $R=(R_e+R_i)/2$ . Su masa la designamos por  $m$ . Si estamos considerando un fracción de aro, el ángulo  $\alpha$  caracteriza su apertura (ver Figura 2).



**Figura 1:** Anillo o aro oscilante. Un sorbete u otro objeto de peso despreciable y opaco se coloca de modo de accionar el fotointerruptor colocado en la parte inferior.  $\theta$  es el ángulo que caracteriza el desplazamiento angular del aro.



**Figura 2** Fracción de anillo oscilante.  $a$  es el ángulo que determina el tamaño del arco de círculo. El sorbete se supone unido solidario al arco de círculo por medio de alambres finos rígidos y de pesos despreciables frente al arco.

### Actividad

- Usando las leyes de la dinámica demuestre que para el péndulo de la Figura 1, el período  $T$ , para pequeñas oscilaciones, viene dado por la expresión (1):

$$T = 2 \cdot \mathbf{p} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot R}{g}} \quad (1)$$

- Empleando un dispositivo similar al sugerido en la Figura 1, estudie experimentalmente la variación del período como función del radio medio  $R$  del aro.
- Represente  $T$  en función de  $R$  y  $T^2$  en función de  $R$ .
- Compare los resultados obtenidos con la predicción teórica (1).

- Con el mismo dispositivo, pero esta vez utilizando arcos de aros de diversas aberturas angulares  $\alpha$ , estudie la variación del período con  $\alpha$ . Mantenga el valor de  $R$  constante para este estudio. ¿Qué concluye de este estudio?
- Usando las leyes de la dinámica es posible demostrar que el período de oscilación de un arco de anillo es independiente de la abertura angular  $\alpha$ . ¿Puede demostrar teóricamente este resultado? ¿Sus datos experimentales confirman, dentro de los errores experimentales, este resultado?

## Observaciones

En todo este estudio se supone que la “cuchilla” que se usa como punto de sujeción es bien afilada, esto significa que el radio de curvatura de la “cuchilla” es:

$$r_{cuch} \ll R..$$

El efecto del tamaño de la cuchilla puede estudiarse experimentalmente usando como puntos de apoyo cilindros de distintos diámetros, o bien disponer de una pieza como se muestra en la Figura 3.



**Figura 3:** Una manera de diseñar "cuchillas" de distintos radios.

## Bibliografía

1. *Symmetry properties of the ring pendulum*, T. A. Walkiewicz and D. L. Wagner, Phys. Teach. 32, 142 (1994).
2. *How sharp does a “knife edge” have to be?*, E. R. Dietz and P.W. Gash, Phys. Teach. 32, 46 (1994); *ibid.* 32, 198 (1994)