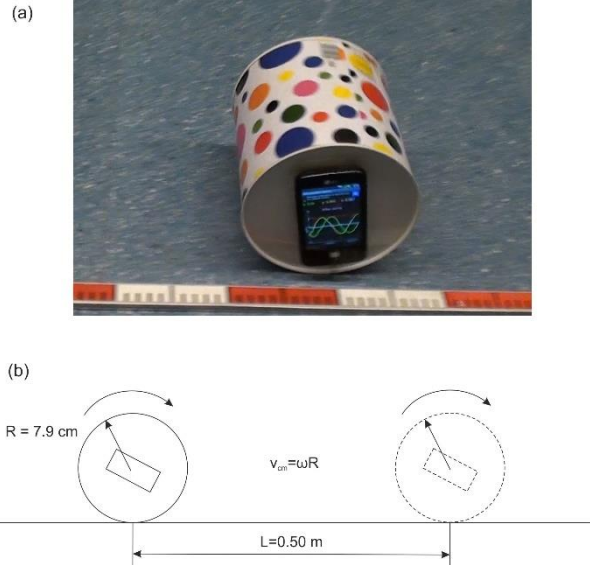


Fenómeno de rodadura pura

En la siguiente experiencia se estudia la dinámica de rotación de un cuerpo cilíndrico con ayuda del sensor de aceleración de un teléfono inteligente colocado en una de sus caras. En la imagen ubicada a la derecha (panel a), se muestran el cuerpo cilíndrico y el teléfono captados durante el movimiento. En el panel (b) se ilustra una representación esquemática del montaje experimental.



El propósito de este experimento es medir la velocidad lineal del centro de masa del cuerpo cilíndrico de radio $R = 7.9 \text{ cm}$, por medio de medir su velocidad angular, ω , utilizando el sensor de aceleración del teléfono inteligente. El eje de rotación del teléfono (eje z), es el mismo que el de rotación del cilindro. El cuerpo cilíndrico se echa a andar por medio de un pequeño empujón.

El cuerpo desarrolla un movimiento de rodadura pura por una distancia $L = 50 \text{ cm}$ con una velocidad lineal de su centro de masas, que se asume aquí aproximadamente constante. En este experimento las componentes a_x y a_y de la aceleración varían con el tiempo, mientras que la componente a_z es cero. Ambas componentes, es decir, a_x y a_y medidas con el sensor de aceleración del teléfono, se pueden ajustar a la siguiente ecuación: $a(t) = A_r \sin(\omega_r t + \theta)$, donde A_r es la amplitud, ω_r es la velocidad angular y θ la constante de fase. Se asumió que la fuerza de fricción entre la superficie y el cuerpo es suficiente como para mantener el cuerpo rodando sin deslizarse. Bajo esta condición, la velocidad del centro de masas, se puede calcular como: $v_{cm} = \omega_r R$.

En el presente ejemplo, los resultados obtenidos con el sensor de aceleración se comparan con los obtenidos del análisis de un vídeo del movimiento del centro de masa del cuerpo cilíndrico (en panel superior). El tiempo transcurrido a lo largo de la distancia $L = (0.50 \pm 0.01) \text{ m}$ se mide a partir del análisis del vídeo, resultando en $t = (1.58 \pm 0.01) \text{ s}$. La velocidad del centro de masa, denotada como v'_{cm} , se calculó según $v'_{cm} = L/t$. La discrepancia obtenida de 3.3 % indica el buen acuerdo entre ambas variantes.

Para más información:

E. Balester, J.C. Castro-Palacio, L. Velázquez, M.H. Giménez, J.A. Monsoriu y L.M. Sánchez-Ruiz, "**Smart physics with smartphone sensors**", 44th Annual Frontiers in Education Conference (FIE 2014), Madrid, 22-25 de octubre de 2014.

Tipo de participación: Comunicación oral. Publicación: IEEE FIE Conference, pp. 271-274. ISBN: 978-1-4799-3921-3

<http://ieeexplore.ieee.org/document/7044031/>