

# Fuerzas de roce

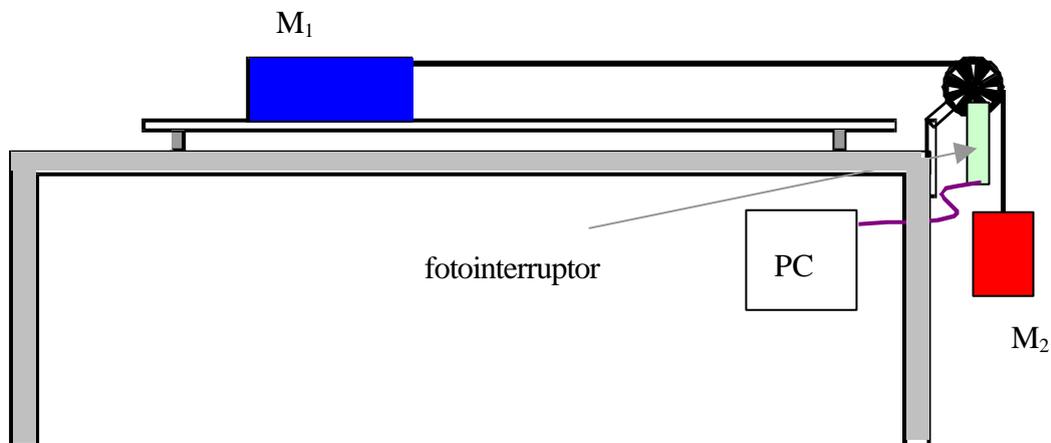
$$F = mN$$

## Objetivo

Estudiar las fuerzas de roce estática y dinámica entre un cuerpo y una superficie seca. Determinación de los coeficientes de rozamiento.

## Actividad

Se propone estudiar el movimiento de un sistema similar al ilustrado en la figura 1, usando un fotointerruptor conectado a la polea. La masa  $M_1$  consiste de una caja o plataforma que puede ser cargada y descargada fácilmente agregando pesas. Las mismas deben permanecer fijas respecto a la plataforma de  $M_1$  durante el movimiento del mismo.



**Figura 1.** Dispositivo experimental para estudiar las características básicas de las fuerzas de roce en superficies secas.

**Nota:** asegúrese que la polea que usa sea suficientemente fuerte para soportar el peso asociado a  $M_2$  hasta que el sistema comienza a moverse. Para este experimento nivele el sistema de modo que el ángulo  $Q$  entre el horizonte y el plano de deslizamiento donde se mueve  $M_1$  sea  $Q = 0^\circ$ .

- a) Determinar la aceleración del sistema a lo largo de toda la trayectoria horizontal. En particular construir un gráfico de la velocidad del sistema en función del tiempo y otro de la aceleración en función de la velocidad. ¿Depende la fuerza de roce de la velocidad?
- b) Elegir las masas de modo tal que el movimiento sea detectado fácilmente con el fotointerruptor. Para ello el movimiento no debe de ser demasiado lento. Además, parta de un valor de  $M_1$  que sea al menos el doble que la masa del carrito sin carga. Determine la aceleración del sistema,  $a$ , para por lo menos cuatro valores de  $M_1$ , con el mismo valor de  $M_2$ . Represente  $a.(M_1+M_2)$  en función de  $M_2$ . Analice y justifique esta representación y discuta los resultados obtenidos. Suponiendo que la fuerza de roce es horizontal y proporcional al valor de la fuerza normal al plano,  $N$ , o sea si  $F_r = \mu N$ , discuta la validez de esta expresión para dar cuenta de sus resultados. De ser así, determine el valor del coeficiente de roce cinético  $\mu$  para el sistema.
- c) Repita el estudio realizado hasta aquí con otra plataforma o caja ( $M_1$ ) del mismo material, pero de modo que el área de contacto con la plataforma horizontal se menos que la mitad de la utilizada anteriormente. ¿Observa una variación significativa del valor de  $\mu$  con el área en contacto?
- d) Un modo de determinar el coeficiente de roce estático  $\mu$  entre un cuerpo y otra superficie es determinar el ángulo entre el plano de deslizamiento y la horizontal para el cual el cuerpo comienza a moverse. En este caso no es necesario usar la masa  $M_2$ . Para las plataformas utilizadas y con al menos tres estados de carga diferentes, determine el ángulo,  $Q$ , para el cual comienza a moverse  $M_1$ . Demuestre que para esta situación vale  $\mu = \tan(Q)$ . Estime los errores en  $\mu$ . Compare los valores  $\mu$  y  $\mu$ .



## Bibliografía

1. *Física Vol.II - Campos y Ondas*, M. Alonso y E. J. Finn, Fondo Educativo Interamericano, ed. inglesa, Addison-Wesley-Reading Mass., (1967); Fondo Educativo Interamericano (1970).
2. *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería*, Halliday, Resnick y Krane, 4ta. ed., Vol. II, Cía. Editorial Continental, S.A. México (1985).