

## LABORATORIO 1 C-D

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

## PRÁCTICA 6

## Fuerza de Rozamiento. Determinación del coeficiente de rozamiento estático

## OBJETIVO GENERAL

En esta práctica se busca familiarizarse con la medición de fuerzas a partir de la 2<sup>da</sup> Ley de Newton y de nuevas aplicaciones como el programa *Tracker* para obtener variables de movimiento. En este contexto, se propone determinar el coeficiente de rozamiento dinámico de un sistema compuesto por un plano inclinado y un objeto deslizando sobre la superficie del plano.

## MATERIALES

- MONEDA (ELIJAN LA MISMA TODOS LOS INTEGRANTES DEL GRUPO Y LA MISMA DE LA PRÁCTICA 5).
- PLANO INCLINADO (UTILICEN EL MISMO SISTEMA DE LA PRÁCTICA 5, SIEMPRE QUE EL PLANO TENGA AL MENOS 50 CM DE LARGO).
- *OPTATIVO*: MATERIAL PARA MODIFICAR LA SUPERFICIE DE LA MONEDA
- CELULAR PARA FILMAR O CÁMARA WEB.
- PROGRAMA:  
*TRACKER* (<https://physlets.org/tracker/>, <https://www.youtube.com/watch?v=n4Eqy60yYUY>  
[Tutorial tracker-mod](#), [Tutorial Tracker](#))

## ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1:

- **Sistema 1:** moneda-superficie original del plano

**IMPORTANTE:** si la superficie del plano no contrasta con la moneda, pinte la moneda o colóquese un trocito de hoja pintada con un color **que contraste**.

En esta actividad se determinará el coeficiente de rozamiento dinámico utilizando el sistema 1. Para ello, puede ayudarse con la siguiente guía:

- a) Determine el ángulo ( $\alpha_f$ ). Para ello, incline el plano hasta asegurarse de que la moneda deslice sin detenerse hasta el final del recorrido. Fije el plano en dicha posición y no lo mueva hasta terminar esta parte de la experiencia. Calcule dicho ángulo ( $\alpha_f$ ) utilizando el programa *PhyPhox*. *¿Es necesario hacer más de una medición? ¿Cree posible utilizar el valor de  $\sigma$  de la práctica 5 para este caso?*
- b) Utilice ( $\alpha_i = \overline{\alpha_i} \pm \Delta\alpha_i$ ) de la práctica 5 si asegura tener el mismo sistema.
- c) Fije el celular o una cámara web para poder filmar la experiencia de modo de que la filmación abarque el recorrido completo de la moneda.
- d) Coloque la moneda sobre el plano y suéltela mientras filma la experiencia.

## LABORATORIO 1 C-D

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- e) Determine la aceleración de la moneda ( $a$ ). Para ello, considere que la moneda realiza un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV), de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}a(t - t_0)^2 \quad (2)$$

Utilice la filmación y el programa Tracker para obtener los valores de  $x$  (posición de la moneda) y  $t$  (tiempo correspondiente a cada posición). Lleve los datos al programa de análisis que esté utilizando y realice un gráfico  $x(t^2)$  o  $t^2(x)$  (*¿De qué dependerá?*), considerando las condiciones iniciales de su sistema (se recomienda tomar como condiciones iniciales:  $x_0 = 0$  y  $v_0 = 0$ ; *¿es eso posible?*). Utilice el método de cuadrados mínimos para determinar  $a$ . Recuerde colocar las incertezas absolutas en el gráfico.

- f) Determine el coeficiente de rozamiento dinámico  $\mu_d = \overline{\mu_d} \pm \Delta\mu_d$  utilizando la Eq. (3):

$$\mu_d = \tan\alpha - \frac{a_x}{g\cos\alpha} \quad (3)$$

**Optativo:** Realice el mismo experimento y análisis de la Actividad 1, pero para un sistema diferentes, colocando un material en la superficie de la moneda.

**ACTIVIDAD 2**

Coloquen en una tabla los resultados de  $\mu_d$  de los diferentes integrantes del grupo. Compárenlos mediante precisión y diferencias significativas.

INTERESANTE:

SI DESEA VER QUÉ SUCEDERÍA EN EL CASO IDEAL, PUEDE VER DIFERENTES PÁGINAS, ENTRE ELLAS:

[HTTPS://WWW.CALCUVIO.COM/PLANO-INCLINADO#CASO2](https://www.calcuvio.com/plano-inclinado#caso2)