

# MECÁNICA

## PRÁCTICA 2

# Determinación del coeficiente de fricción estática

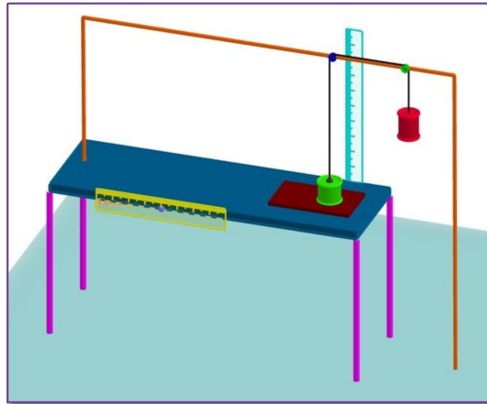
**Gloria Ramírez Romero**  
**Antonio Miralles Escobar**

Esta obra es producto del proyecto UNAM-DGAPA-PAPIME PE109021 “Creación de material didáctico y dispositivos para la implementación de prácticas experimentales a distancia en la División de Ciencias Básicas”, y está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Febrero de 2023

## Práctica 2 Determinación del coeficiente de fricción estática



### Objetivo

Que el alumno conozca y comprenda el comportamiento de la fricción estática entre las superficies en contacto de dos cuerpos, mediante el uso de un simulador desarrollado en Geogebra para determinar el coeficiente de fricción estática.

### Herramienta digital

Liga al simulador en Geogebra: <https://www.geogebra.org/m/bzn7dkzs>

Equipo a utilizar: computadora personal o dispositivo móvil, propiedad del alumno.

### Actividades

#### PARTE 1 RECONOCIMIENTO DEL AMBIENTE

- 1 Ingrese al sitio <https://www.geogebra.org/m/bzn7dkzs>
- 2 Observe los cambios en la imagen al manipular los deslizadores de:
  - a) Arrastre de la placa
  - b) Altura
  - c)  $\mu$
  - d)  $W_A$
  - e)  $W_B$ .

3 Cada deslizador realiza un cambio observable en el modelo, describa ese cambio en la siguiente lista:

Arrastre de la placa: \_\_\_\_\_

Altura, en cm: \_\_\_\_\_

$\mu$ , coeficiente de fricción: \_\_\_\_\_

$W_A$ , en N, peso del cuerpo A: \_\_\_\_\_

$W_B$ , en N, peso del cuerpo B: \_\_\_\_\_

## PARTE 2 CONDICIONES INICIALES PARA LAS MEDICIONES

1 Presione el botón de Inicio para regresar a la posición inicial todos los deslizadores.

En ocasiones será más cómoda una vista frontal del experimento, por lo que en cualquier momento puede presionar el botón Frontal para tener esta vista.

2 Con objeto de medir la distancia que se desplazará el cuerpo verde, alinee alguna de las divisiones de la regla amarilla con cualquiera de los extremos de dicho cuerpo, como se muestra en la figura 1.

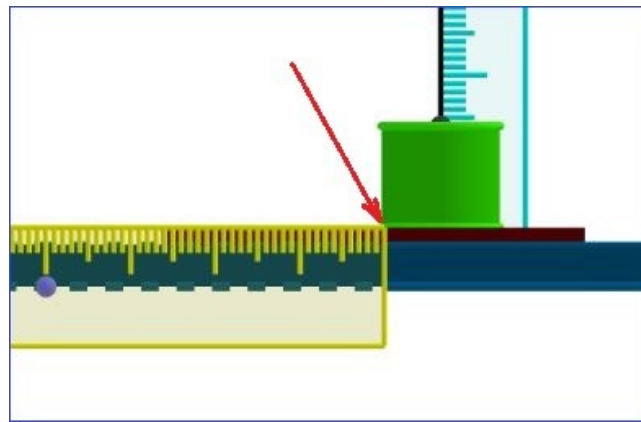


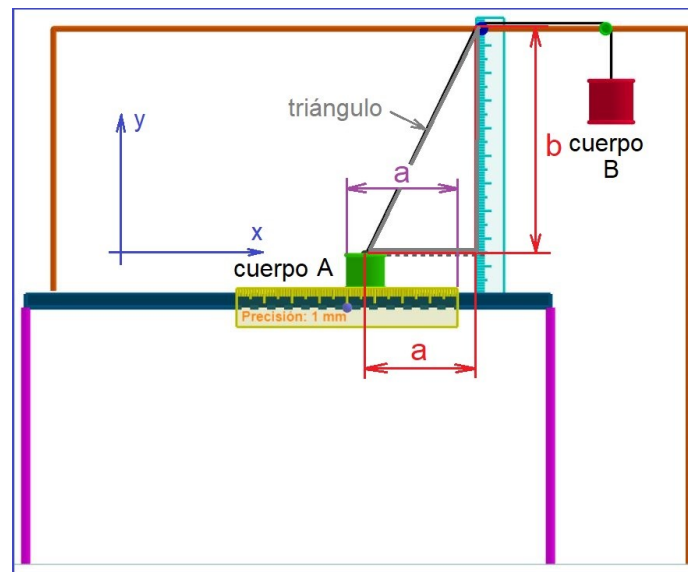
Figura 1

3 Para mover y alinear la regla, es necesario seleccionarla desde su punto central.

Ahora, con los valores de los deslizadores en la posición de Inicio:

4 Seleccione el deslizador “Arrastre de la placa”, y con las flechas de desplazamiento del teclado, incremente su valor lentamente. Esto hará que la placa café y el cuerpo A (en verde) se deslicen juntos hacia la izquierda lentamente. Haciendo esto, identifique la posición en la que el cuerpo A muestre un desplazamiento respecto a la placa. Esto se aprecia cuando el cuerpo regresa una pequeña distancia debido a la tensión de la cuerda.

- 5 Repita el paso 4 asegurándose de observar en el simulador la posición en que el cuerpo se desplazó respecto a la placa. Haga esto en la vista frontal y realice una captura de pantalla.
- 6 Mida la distancia **a** que el cuerpo A se movió desde el punto de inicio con ayuda de la regla horizontal. Mida la distancia **b** entre el punto superior del cuerpo A y el punto de tangencia con la polea azul, utilizando la regla vertical. Con las distancias **a** y **b** puede formarse un triángulo como el mostrado en la figura 2.



**Figura 2**

### PARTE 3 DETERMINACIÓN DE LAS ECUACIONES DE EQUILIBRIO

- 1 Realice los diagramas de cuerpo libre del cuerpo A, del cuerpo B (en color rojo) y de la placa café.
- 2 Trace un triángulo sobre su captura de pantalla, como el que se mostró en la figura anterior.
- 3 Con base en el triángulo trazado, se puede obtener la pendiente de la recta que contiene a la cuerda amarrada al cuerpo A; esto permitirá conocer las proyecciones horizontal y frontal de la tensión de la cuerda que actúa en el citado cuerpo.
- 4 A partir de los diagramas de cuerpo libre, escriba las ecuaciones de equilibrio para:
  - a) el cuerpo A
  - b) el cuerpo B
  - c) la placa.

#### PARTE 4 CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN

- 1 De las ecuaciones de equilibrio del cuerpo A y el cuerpo B se puede obtener la tensión de la cuerda, así como la fuerza de fricción necesaria para mantener al cuerpo A fijo respecto a la placa.

**Nota importante:** La distancia horizontal  $a$  que se midió en la parte 2, representa la máxima distancia horizontal permitida para mantener el equilibrio respecto a la placa, la cual es necesaria para calcular la fricción estática máxima a partir de las ecuaciones de equilibrio.

- 2 Obtenga el coeficiente de fricción estática máxima, con base en las ecuaciones de equilibrio de los cuerpos A y B, y con la siguiente expresión:

$$\mu = \frac{Fr}{N}$$

#### PARTE 5 ANÁLISIS DEL COEFICIENTE CON BASE EN DIFERENTES DATOS

Para comenzar esta parte, deberá hacer clic en Inicio en el simulador, para regresar a los valores iniciales de toda la práctica. Se recomienda que se realicen cambios distintos en las variables para cada brigada.

- 1 Modificar la altura.
- 2 Proponga una hipótesis sobre los cambios que ocurrirán en la práctica al modificar la altura.

---

---

---

- 3 Realice los pasos necesarios para obtener el coeficiente de fricción. Anótelo y escriba sus conclusiones, con base en la hipótesis del paso anterior.

---

---

---

- 4 Haga clic en Inicio del simulador y modifique el peso del cuerpo A.

5 Proponga una hipótesis sobre los cambios que ocurrirán en la práctica al modificar el peso del citado cuerpo A.

---

---

---

6 Realice los pasos necesarios para obtener el coeficiente de fricción. Anótelo y escriba sus conclusiones con base en la hipótesis del paso anterior.

---

---

---

7 Hacer clic en Inicio del simulador y modifique el peso del cuerpo B.

8 Proponga una hipótesis sobre los cambios que ocurrirán en la práctica al modificar el peso del cuerpo B.

---

---

---

9 Realice los pasos necesarios para obtener el coeficiente de fricción. Anótelo y escriba sus conclusiones con base en la hipótesis del paso anterior.

---

---