

## PRACTICA N° 6 – PLANO INCLINADO COEFICIENTE DE FRICCIÓN

### 1. OBJETIVO

- Determinar el coeficiente de fricción estático entre dos superficies.
- Determinar el coeficiente de fricción dinámico entre dos superficies.

### 2. MATERIALES Y REACTIVOS

Bloque de Madera  
Plano Inclinado  
Transportador  
Juego de Pesas  
Un Duceabrigo  
Polea

### 3. PREALISTAMIENTO

Esta práctica no requiere alistamiento previo; los estudiantes deberán solicitar los materiales a la persona encargada del laboratorio, al inicio de la misma. Sin embargo, los alumnos adquieren el compromiso de leer y analizar la presente guía antes de ir al laboratorio; con el fin de aclarar dudas y establecer la forma en la que realizarán el trabajo en equipo.

### 4. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para determinar el coeficiente de fricción estático y dinámico se procede a realizarse en dos partes:

#### 4.1 COEFICIENTE DE FRICCIÓN ESTÁTICO

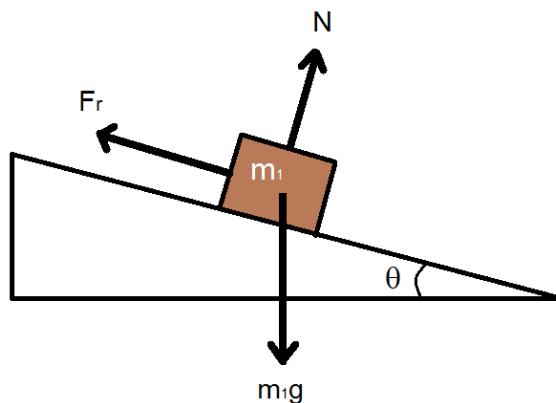


FIGURA 1

Del diagrama de fuerzas de la figura 1, se obtienen

Sumatoria de fuerzas en X

$$F_r - m_1 g \sin(\theta) = 0 \quad (\text{ec1})$$

Sumatoria de fuerzas en Y

$$N - m_1 g \cos(\theta) = 0 \quad (\text{ec2})$$

Haciendo uso de

$$F_r = \mu N$$

$$m_1 g \sin(\theta) = \mu (m_1 g \cos(\theta))$$

$$\mu = \frac{m_1 g \sin(\theta)}{m_1 g \cos(\theta)} \quad (\text{ec3})$$

Simplificando la ecuación anterior, dada la inclinación del ángulo se obtiene

$$\tan(\theta) = \mu_e \quad (\text{ec4})$$

De esta ecuación podemos determinar el  $\theta$  mínimo para que el bloque se ponga en movimiento con respecto al plano.

#### 4.2 COEFICIENTE DE FRICCIÓN DINÁMICO

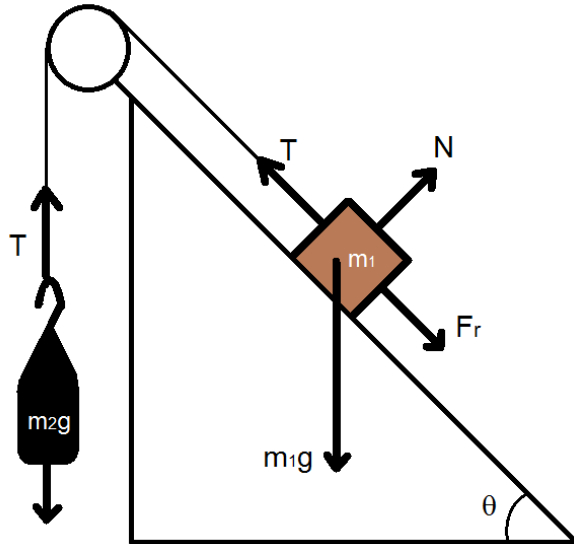


FIGURA 2

Del diagrama de fuerzas de la figura 2, cuando  $m_1$  se mueve hacia arriba del plano con velocidad constante, se tiene que

$$m_2 g - m_1 g \sin(\theta) - F_r = 0 \quad (\text{ec5})$$

Donde  $m_2$  es la masa mínima necesaria para que el cuerpo se mueva hacia arriba con velocidad constante,

$$m_1 g \sin(\theta) - m'_2 g - F_r = 0 \quad (\text{ec6})$$

Donde  $m'_2$  es la masa necesaria para que el cuerpo se mueva hacia abajo con velocidad constante.

De esta manera haciendo uso de las dos ecuaciones anteriores se obtiene que el coeficiente de fricción dinámico  $\mu_d$  es:

$$\mu_d = \frac{m_2 - m'_2}{2m_1 \cos(\theta)} \quad (\text{ec7})$$

Y despejando la  $F_r$  en las ecs. (5) y (6), he igualando se obtiene:

$$m_1 g \sin(\theta) = \frac{m_2 + m'_2}{2} \quad (\text{ec8})$$

Ahora reemplazando en la ecuación (7), (8) y tomando  $\theta = 45^\circ$  se tiene que

$$\mu_d = \frac{m_2 - m'_2}{m_2 + m'_2} \quad (\text{ec9})$$

## 5. TEST DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

En esta sección, los estudiantes deben presentar un quiz de forma escrita, e individual de lo visto en el video del enlace del punto anterior. En los anexos de estas guías se encontrarán las preguntas correspondientes a la evaluación de conocimientos previos; para que el docente aplique la prueba corta, antes de iniciar la práctica

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1 COEFICIENTE DE FRICCIÓN ESTÁTICO

- haga el montaje de la figura 1
- limpie el plano inclinado con un duceabrigo.
- Coloque en cualquier punto del plano, el bloque de madera.
- Haga variar cuidadosamente el ángulo hasta conseguir que el cuerpo inicie el movimiento.
- En estas condiciones halle el valor del ángulo en el transportador.
- Repita el procedimiento 5 veces. Encuentre el promedio del ángulo.
- Pese y anote el cuerpo  $m_1$ .
- Coloque pesas ( $M_1$ ) sobre el cuerpo  $m_1$  y repita los dos primeros paso.
- También puede cambiar la superficie del bloque probando con diferentes materiales.

### 6.2 COEFICIENTE DE FRICCIÓN DINÁMICO

- Haga el montaje de la figura 2, con un ángulo fijo de  $\theta = 45^\circ$ .
- Coloque una masa en  $m_2$  hasta que el bloque se mueva con velocidad constante hacia arriba, (para cada masa proporcione un ligero golpe para que se mueva).
- Anote el valor de la masa  $m_2$ .
- Luego retire la masa  $m_2$  y proceda a colocar la masa  $m'_2$  hasta que el bloque se mueva hacia abajo con velocidad constante.
- Anote el valor de la masa  $m'_2$ .

## **7. PREGUNTAS E INFORME**

Elabore un informe de laboratorio donde responda las siguientes preguntas:

### **7.1 COEFICIENTE DE FRICCIÓN ESTÁTICO**

7.2 Determine por medio de la ecuación el coeficiente de fricción estático.

7.3 Por qué el coeficiente de fricción estático varía cuando se realizan varias medidas con el mismo bloque.

7.4 Qué efectos tiene el área de la superficie del bloque en el coeficiente de fricción estático.

7.5 Qué efectos tiene el peso del bloque en el coeficiente de fricción estático.

### **7.6 COEFICIENTE DE FRICCIÓN DINÁMICO**

7.7 Determine por medio de la ecuación el coeficiente de fricción dinámico.

7.8 Por qué el coeficiente de fricción dinámico varía cuando se realizan varias medidas con el mismo bloque.

7.9 Qué efectos tiene el área de la superficie del bloque en el coeficiente de fricción dinámico.

7.10 Qué efectos tiene el peso del bloque en el coeficiente de fricción dinámico.

7.11 Qué efectos tendrá la polea en la medida del coeficiente de fricción dinámico.

7.12 Preguntas:

- a) Que sucede con la fuerza de fricción estática cuando se cambia el ángulo de inclinación.
- b) Si la fuerza normal aumenta que le pasara al coeficiente de fricción estático.
- c) Diga si es falso o verdadero y por qué de las siguientes aseveraciones:
  1. El coeficiente de fricción estático se da entre dos materiales en contacto.
  2. La fuerza de fricción estática no depende del coeficiente de fricción estática.
  3. Cada material tiene su coeficiente de fricción estático.
  4. El coeficiente de fricción estático no puede ser mayor que 1.

## **8. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

8.1 Diego P, Orlando Z. Experimentación Física I. revisión 2007. Universidad del Valle.

8.2 Fabio R. Mecánica Manual de experimentación. Vr.2014-1. ABC laboratorios S.A.