



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Centro De Estudios Científicos Y Tecnológicos

Wilfrido Massieu



LABORATORIO DE FÍSICA II

ALUMNO _____ GRUPO _____ EQUIPO _____
PROFESOR _____ FECHA _____ CALIF. _____

PRACTICA No. 2

- I. **NOMBRE:** EL ROZAMIENTO, SUS LEYES Y COEFICIENTES.
- II. **OBJETIVOS:**
 - Comprender los conceptos de fuerza de fricción estática y fuerza de fricción cinética.
 - Determinar experimentalmente el coeficiente estático de rozamiento entre algunos materiales.
 - Aplicar los conceptos anteriores a la solución de problemas tipo.
- III. **MATERIALES:**
 - Base de rozamiento de lámina.
 - Base de vidrio.
 - Bloque de madera.
 - Bloque de madera con áreas diferentes y del mismo pulimento.
 - Cartoncillo
 - Dinamómetro de 100 grs.
 - Nuez con varilla.
 - Pesas de 50 gr.
 - Plano inclinado.
 - Trípodes y Varillas.
- IV. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**
 - Física Universitaria, Sears, Zemansky y Young.
Editorial Addison Wesley.
Sexta edición.
 - Física Moderna, H.E.White
Editorial Montaner y
Simon.
 - Física, conceptos y aplicaciones, Tippens.
Editorial Mc Graw Hill.
Quinta edición.
 - Física conceptual, Paul G. Hewitt.
Editorial Addison Wesley.

V. ANALISIS GENERAL DE LA PRACTICA:

ROZAMIENTO: Es una fuerza tangencial a la superficie de contacto y que se opone al deslizamiento ó a la tendencia a deslizar, de un cuerpo sobre otro.

ROZAMIENTO EN REPOSO O ESTATICO: Es la fuerza que se desarrolla y que impide el movimiento relativo entre dos cuerpos en contacto. El rozamiento estático es una fuerza cuya magnitud se determina partiendo de las ecuaciones de equilibrio para todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, y es igual a la mínima fuerza necesaria para iniciar el movimiento entre ambos cuerpos.

ROZAMIENTO CINETICO Ò DE DESLIZAMIENTO: Es la fuerza que se desarrolla entre las superficies en contacto, de dos cuerpos con movimiento relativo.

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTATICO (μ_e): Es la razón de la fuerza máxima de fricción estática (f_e) a la magnitud de la presión normal (N) así:

$$\mu_e = f_e/N$$

El valor de μ_e es una constante para cada par de materiales, pero varía para diferentes condiciones de las superficies de los cuerpos en contacto.

ANGULO DE ROZAMIENTO EN REPOSO PARA DOS SUPERFICIES: Es el formado por la dirección de la reacción total (**R**) y la de la reacción normal (**N**) cuando el movimiento está a punto de empezar como lo indica la siguiente figura.

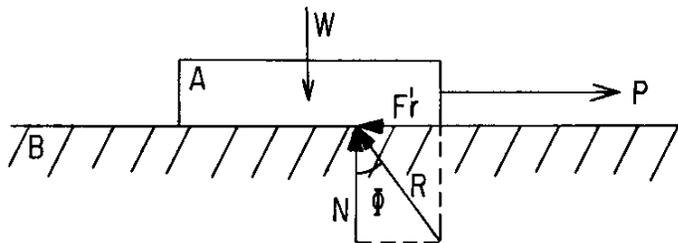


Fig. No. 1

$$\tan \phi = f_e/N$$

pero $f_e/N = \mu_e$ por lo que:

$$\mu_e = \tan \phi$$

Por lo que vemos que el coeficiente de fricción es igual a la tangente del ángulo de rozamiento en reposo.

El ángulo de rozamiento se puede determinar experimentalmente haciendo uso en un plano inclinado.

LEYES DEL ROZAMIENTO:

Morín Publicó Las 3 Leyes Del Rozamiento.

I.- El rozamiento límite (f_e) es proporcional a la presión normal, o sea que el coeficiente de rozamiento (μ_e) es independiente de la presión normal.

II.- El coeficiente de rozamiento en reposo, es independiente del área de la superficie en contacto.

III.- El coeficiente de rozamiento de deslizamiento es menor que el coeficiente de rozamiento en reposo y es independiente de la velocidad relativa de las superficies que se rozan.

VI. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

EXPERIMENTO I: Rozamiento Entre Materiales Diversos.

PROCEDIMIENTO:

1. Coloque el bloque de madera sobre la base de rozamiento como se muestra en la figura y jale lenta y uniformemente con el dinamómetro hasta que se inicie el movimiento del bloque.

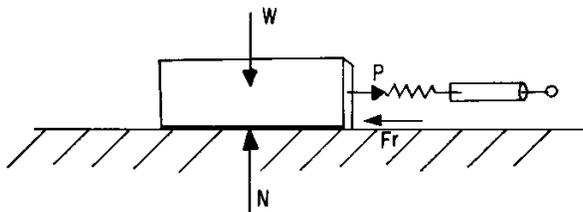


Fig. 2

2. Repita la operación con cada uno de los diferentes materiales que se enlistan a continuación; anotando en cada caso el valor de la fuerza de fricción estática que será igual a la lectura en el dinamómetro.

Lámina y Madera. _____ gr

Lámina y Vidrio. _____ gr

Lámina y Cartón. _____ gr

P.1.- Explique brevemente a qué se debe que los resultados anteriores sean diferentes: _____

EXPERIMENTO II: Coeficiente De Rozamiento Estático.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Haga el diagrama del cuerpo libre de la figura 2.

2.- Aplique las ecuaciones de la primera condición de equilibrio, determinando los valores de f_e y N en función de W y P .

$$\Sigma F_x =$$

$$\Sigma F_y =$$

3. Sobre la base de vidrio colocar el bloque de madera con la base de lámina y tirar lentamente del dinamómetro como lo indica la figura 2, hasta poner el bloque en movimiento, midiendo la fuerza tangencial $P = f_e =$
4. Usando una balanza obtenga $W = N =$
5. Repita los puntos anteriores agregando sobre el bloque pesas de 50grs en 50 grs. y con los valores obtenidos llena la tabla siguiente

EXPERIMENTO	f_e (gf)	N (gf)	$\mu_e = f_e/N$
1			
2			
3			

P.2. ¿Qué se puede concluir después de observar los valores de la última columna? _____

P.3. ¿Cual de las leyes del rozamiento podría decir que hemos comprobado experimentalmente?. Enúnciela.

EXPERIMENTO III: Determinación De μ_E Por Medio Del Plano Inclinado.

Otra manera sencilla de medir μ_e consiste en usar un plano inclinado e ir aumentando su pendiente hasta que el cuerpo "M" empiece a deslizarse como se indica en la figura 3.

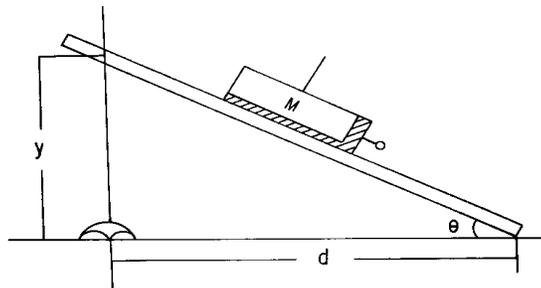


Fig. 3

El ángulo θ medido en el instante en que el bloque empieza a deslizarse se denomina "ángulo límite de reposo", siendo su tangente el valor de μ_e .

Por lo que: $\mu_e = \tan \theta$

PROCEDIMIENTO:

1. Se monta el aparato de la figura 3.
2. Coloque el bloque con su base de lámina sobre el plano inclinado y varíe el ángulo de inclinación (θ) hasta iniciar el deslizamiento.
3. Anote los valores: $y =$ _____ $d =$ _____
4. Obtén el valor de $\mu_e = y/d =$ _____

P.4. Indique entre que materiales hemos determinado la μ_e . _____

5. Repita el procedimiento anterior, pero eliminando la base de lámina.

$y =$ _____ $d =$ _____

$\mu_e =$ _____

P.5. Indique entre que materiales hemos determinado la μ_e . _____

EXPERIMENTO IV: Coeficiente de Rozamiento en función de las superficies en contacto.

PROCEDIMIENTO:

Utilizando el mismo aparato del experimento anterior y el bloque que contiene dos caras de área diferente pero con el mismo pulimento, anotando los valores obtenidos:

Área grande:

$y =$ _____ $d =$ _____ $\mu_e =$ _____

Area pequeña:

$y =$ _____ $d =$ _____ $\mu_e =$ _____

P.6. Comparando los valores μ_e para las áreas grande y pequeña vemos que son: _____

P.7. ¿Cuál de las leyes de rozamiento se puede decir que hemos comprobado experimentalmente?. Enúnciela.

CUESTIONARIO:

1. Escriba dos casos en que la fricción sea útil. _____

2. Diga cuales son las unidades del coeficiente de fricción estática μ_e . _____
3. Diga entre qué valores puede variar el coeficiente de fricción. _____
4. ¿Cuándo un cuerpo se desliza sobre otro que se considera fijo, el sentido de la fuerza de rozamiento y el del movimiento son? _____
5. Escriba el valor del coeficiente de fricción estático para tres pares de materiales, indicando el nombre de los materiales en contacto de que se trata.

	MATERIAL A	MATERIAL B	μ_e
1			
2			
3			

VIII CONCLUSIONES:
