

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

Facultad de Ingeniería

FÍSICA I

LABORATORIO N° 10

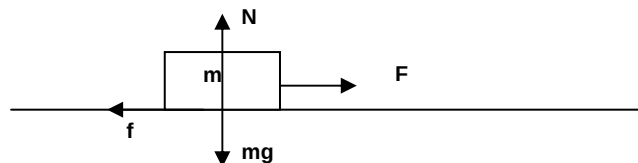
FUERZAS Y COEFICIENTE DE ROZAMIENTO

Objetivo..- Comprobar que las fuerzas de rozamiento dependen de la naturaleza de las superficies en contacto.

Demostrar que las fuerzas de rozamiento no dependen del área de las superficies en contacto.

Calcular el coeficiente de rozamiento estático μ_s , en el deslizamiento por un plano.

Fundamento teórico.- De acuerdo las leyes fundamentales de la mecánica un cuerpo, una vez iniciado su movimiento debería continuarlo, a menos que actúe sobre él alguna fuerza que impida tal acción; sin embargo la experiencia nos hace ver la existencia de las llamadas fuerzas de fricción o rozamiento, también conocidas como disipativas, en la medida que van a consumir parte de la energía que presenta el cuerpo para su movimiento.



Sabemos por la segunda ley de Newton :

$$F = m a \dots\dots 1$$

Donde: F = fuerza aplicada

m = masa del cuerpo.

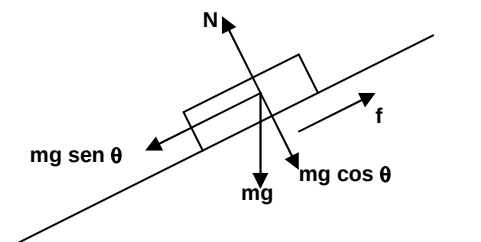
a = aceleración del cuerpo luego de aplicada la fuerza F

De acuerdo a la Ley de Coulomb para la fricción seca, se tiene :

$$F = \mu N, \dots\dots\dots 2$$

Donde $N = mg$. Es la normal al plano de contacto.

En el caso de que el cuerpo se encuentre sobre un plano inclinado, se tiene el siguiente análisis en su diagrama de cuerpo libre :



Análisis del movimiento

De la figura mostrada se puede observar que la ecuación de movimiento que le corresponde al bloque baja por el plano inclinado, es :

$$mg \sin \theta - f = ma \dots\dots 3$$

De 3, si el movimiento del bloque se hace con velocidad $v = \text{cte}$, entonces se tiene:

$$f = mg \sin \theta \dots\dots 4, \text{ pero } f = \mu mg \cos \theta \dots\dots 5.$$

De 4 y 5, tenemos :

$$\mu mg \cos \theta = mg \sin \theta. \Rightarrow \mu = \tan \theta \dots\dots 6$$

Procedimiento.-

Dependencia de la naturaleza de la superficie.

Colocar el taco de madera sobre el plano horizontal y tirar suavemente de él con un dinamómetro, hasta que se ponga en movimiento, considerar aquella lectura que presenta el instrumento en el instante en que el movimiento es inminente (f_s), posteriormente continúa con el movimiento del taco de madera hasta verificar que tenga un movimiento uniforme, verificando nuevamente la fuerza obtenida (f_k). Coloca los datos obtenidos en la tabla I.

TABLA I

Superficie del plano	Superficie del taco	$f_s(N)$	$f_k(N)$
Madera	Madera		
Madera	Lija		
Madera	Aluminio		
Aluminio	Aluminio		
Aluminio	Lija		

No dependencia del área de contacto.

Hallar las fuerzas f_s y f_k para un juego de las superficies en contacto antes descritas. Coloca el taco una vez sobre la cara ancha y otra vez sobre la cara angosta. Incluye tus datos en la tabla II.

TABLA II

Superficie del plano	Superficie del taco	$f_s(N)$	$f_k(N)$
	Área mayor		
	Area menor		

Coeficiente de rozamiento (I).

Intenta arrastrar el taco de madera sobre un plano horizontal calculando f_s y f_k respectivamente, para cada uno de los juego de superficies solicitados, luego incrementa el peso del taco colocando pesas encima de él, emplea para tus datos la tabla III.

TABLA III

N	Peso (N)	f_s (N)	f_k (N)
1			
2			
3			
4			
5			

Coeficiente de rozamiento(II).

Conforme la figura mostradadel plano inclinado, coloca sobre éste el taco de madera y luego encuentra el ángulo para el cual se empieza a deslizar, según los juegos de superficies sugeridos, anotando tus datos en la tabla IV.

TABLA IV

Sup.plano inclinado	Superficie taco	θ	μ_s
Madera	Madera		
Madera	Lija		
Madera	Aluminio		

CUESTIONARIO

- ¿Porqué el coeficiente de rozamiento estático no permanece constante cuando se realizan varias mediciones con cada superficie?
- ¿Porqué el coeficiente de rozamiento cinético no permanece constante cuando se realizan varias mediciones con cada superficie?
- Grafica f_s vs Peso. Indica su forma.
- Grafica f_k vs Peso. Indica su forma.
- ¿Cuáles son las cuatro posible fuentes de error : sistemático, accidental.?
- ¿Qué efecto tiene el área de la superficie y el peso en los coeficientes de fricción estático y cinético?
- Analiza el comportamiento de un bloque de madera que se desplaza sobre un plano inclinado, primero en forma ascendente, debido a un peso mg sujeto a una polea y una cuerda que une a ambos, y luego considera al mismo bloque en movimiento descendente, determina el coeficiente de rozamiento entre las superficies actuantes.