

Fricción Cinética

Objetivo.

Calcular el coeficiente de fricción cinética entre varias superficies deslizantes, obteniendo la aceleración de forma experimental.

Introducción.

Imagine que un bloque de masa M que reposa sobre una mesa horizontal, se encuentra unido mediante una cuerda, a un bloque de masa m que se encuentra suspendido en el borde de alguna mesa. Si el bloque suspendido se suelta, éste se moverá hacia abajo por acción de la fuerza de gravedad, por lo que el bloque de masa M se desliza en la misma dirección. Sin embargo, la superficie tanto del bloque como de la mesa son de materiales diferentes por lo que aparece una fuerza que se opone al movimiento, a esta fuerza se le conoce como fuerza de fricción. Dicha fuerza depende del coeficiente de fricción y de la fuerza normal al objeto que se desliza.

De acuerdo a la segunda ley de Newton (en la dirección x)

$$\Sigma F = mg - F_k = (M + m)a_x$$

donde F_k es la fuerza de fricción cinética y se expresa como:

$$F_k = N\mu_k$$

donde μ_k es el coeficiente de fricción cinética y N es la fuerza normal que actúa sobre el bloque y la cual es:

$$N = Mg$$

resolviendo para μ_k de las ecuaciones anteriores, se obtiene que:

$$\mu_k = \frac{mg - (M+m)a_x}{Mg}$$

En general, el coeficiente de fricción cinética entre dos superficies deslizantes depende del tipo de material del cual están fabricadas.

Material.

- 1 Sistema polea - fotopuerta.
- 1 Interfaz PASCO 750 con cable y adaptador.
- 1 Balanza.
- 1 Bloque de madera con gancho.

- Conjunto de masas con gancho.
- Cuerda.
- 1 Sujetador universal.
- 1 Juego de superficies (vidrio, acrílico, madera).

Procedimiento.

1. Conecte la interfaz PASCO a la fuente de alimentación, y con el cable USB conecte la interfaz a la computadora, posteriormente encienda la interfaz y la computadora.
2. Monte el sujetador universal en la orilla de la mesa y use el vástago de la polea para sujetar el sistema polea - fotopuerta, de forma vertical como se muestra en la figura 1.
3. Con la balanza obtenga la masa del bloque de madera y del gancho para masas, registre dichos valores.
4. Use una cuerda de 1 metro de longitud para atar de un extremo el bloque de madera, y del otro extremo el gancho para las masas (aún no agregue masas al gancho para evitar que se mueva el bloque). Por último, coloque la cuerda sobre la polea como se observa en la figura 1.
5. Conecte la fotopuerta con el cable para fotopuerta en alguna de las entradas digitales de la interfaz PASCO, luego ejecute el software Capstone en la computadora y agregue el sensor fotopuerta. Agregue tablas y/o gráficos según desee usted recopilar datos, puede realizar diferentes mediciones como; posición, velocidad o aceleración, tanto angular como lineal.

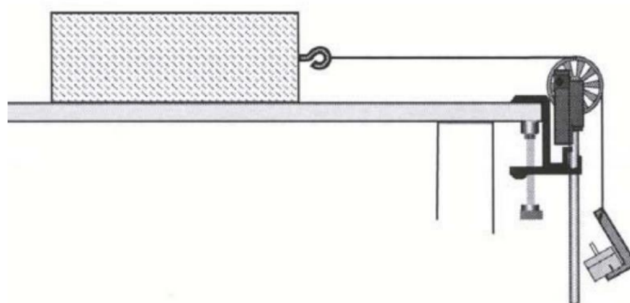


Figura 1. Vista lateral del arreglo experimental.

Experimento 1

Coloque el bloque acostado con la cara lisa tocando la superficie de la mesa, y alejado de la polea de forma que el gancho para masas cuelgue cerca de la polea. Para que usted pueda empezar a recopilar datos, debe colocar masas en el gancho de forma que el bloque se empiece a mover sin la necesidad de ser empujado, recuerde registrar la cantidad de masa que ocupa para mover el bloque (recuerde que las masas más la masa del gancho es la masa m).

Repita el procedimiento para empezar a recopilar datos, recuerde terminar el registro de datos antes de que el bloque pegue con la polea. Repita el procedimiento varias veces para obtener una mejor estimación de los datos.

Experimento 2:

En este experimento se debe aumentar la masa del bloque, para ello se colocan masas encima de él. Recuerde que la masa que coloque sobre el bloque se debe sumar a la masa del bloque, y la masa resultante será la masa total M .

Para que el bloque pueda moverse de nuevo sin ser empujado, debe aumentar la masa sobre el gancho, registre la masa total que cuelga (m). Recopile datos y calcule el coeficiente de fricción cinética y verifique como el valor de la masa modifica este valor.

Experimento 3:

Para este experimento retire la masa adicional del bloque y la masa adicional que colocó en el gancho para masas. Ahora, coloque el bloque de manera que el área del bloque que toca a la superficie de deslizamiento, sea menor a la que tenía originalmente (es decir colóquelo de forma vertical). Recopile datos con el software y observe si hay cambios en el coeficiente de fricción que se obtuvo en el experimento 1. La finalidad de este experimento es obtener el coeficiente de fricción cinética con un área menor.

Experimento 4:

Regrese el bloque a la posición horizontal, luego coloque una masa más grande de la que se utilizó en el experimento 1 en el gancho para masas. Y repita el mismo procedimiento que en el experimento 1, registre los datos de la aceleración experimental y calcule el coeficiente de fricción cinética.

Experimento 5:

Para este experimento, coloque una superficie de acrílico a lo largo de la trayectoria de desplazamiento del bloque como en el experimento 1, retire las masas del gancho colgante y coloque el bloque lejos de la polea.

Posteriormente, coloque masas en el gancho hasta que el bloque se empiece a deslizar sin necesidad de ser empujado, una vez que tenga el sistema configurado empiece a recopilar datos con el software. Analice los datos obtenidos y calcule el coeficiente de fricción entre las superficies, después repita el mismo procedimiento con la superficie de madera, así mismo, repita el experimento 3 con la superficie de acrílico y la de madera.