



PLANO INCLINADO

INCLINED PLANE

REF. QLB001

ÍNDICE DE CONTENIDO – INDEX OF LANGUAGES

ESPAÑOL.....2

ENGLISH.....4

PLANO INCLINADO

Este aparato ha sido diseñado para estudiar los conceptos de movimiento en una superficie inclinada y su relación con la fricción. La construcción totalmente metálica proporciona robustez y durabilidad a este aparato, el cual está compuesto por dos placas metálicas unidas mediante una bisagra en uno de sus extremos. Una de las placas es utilizada como base y la otra como plano inclinado. La placa que hace de plano inclinado presenta en un lateral una escala lineal graduada cada 5 cm para medir la distancia lineal a lo largo de su longitud y puede ser inclinada y fijada, mediante una escala angular, en cualquier ángulo entre 0 y 40° con respecto a la horizontal. La escala angular presenta también una escala vertical de 0-25 cm para medir la altura del plano inclinado. En el extremo libre del plano inclinado se encuentra fijada una polea de la cual se pueden suspender un platillo, pesas, etc. Para completar el aparato se suministran también un carrito con un gancho y un platillo con un cordel.

Objetivo

Medir el coeficiente de fricción haciendo uso de un plano inclinado y estudiar los estados de equilibrio y no equilibrio de un cuerpo en un plano inclinado sometido a la acción de fuerzas.

Teoría

Fricción de deslizamiento: es la fricción entre las superficies de contacto de dos cuerpos en movimiento de deslizamiento.

Fuerza de fricción: es la mínima fuerza requerida para que un cuerpo comience su movimiento de deslizamiento sobre una superficie.

Fuerza de fricción

$$F \propto R$$

$$F = \mu R$$

Donde μ es el coeficiente de fricción y R es la fuerza normal

En un estado de equilibrio $F = P+p$

Y $R = W+w$

Procedimiento

1. Pesar el carrito de plástico y colocar en la parte superior del plano inclinado
2. Anudar un extremo del cordel en el gancho del carrito de plástico y pasar el cordel por la polea
3. Pesar el platillo
4. Anudar el extremo libre del cordel al platillo y dejar que este cuelgue verticalmente. El platillo tirará horizontalmente del carrito de plástico mediante una fuerza igual a su peso.
5. Dado que el platillo por sí mismo no es capaz de tirar lo suficiente del carrito, colocar algunas pesas en el platillo.
6. Añadir poco a poco más pesas en el platillo hasta que el carrito de plástico justo comience a rodar sobre la superficie del plano inclinado

7. Anotar el peso total de las pesas colocadas en el platillo y rellenar la tabla de abajo con las observaciones (la suma del peso del platillo y las pesas da la fuerza de fricción)
8. Colocar una pesa de 50 g o 20 g en el carrito y repetir los pasos 6 y 7
9. Repetir los pasos 6, 7 y 8 unas seis veces. Cada vez añadir una pesa de 50 g o 20 g.
10. Anotar todos los datos observados en la tabla de abajo

Observaciones

Peso del carrito $W = g \cdot wt$

Peso del platillo $P = g \cdot wt$

Serie Nº	Pesas en el carrito	Peso total	Peso en el platillo	

Cálculos: el peso total (fuerza) tirando de la carretilla de plástico el peso da el valor de la fuerza de fricción de deslizamiento.

En la superficie horizontal, todos los pesos están bajo la reacción normal R.

El peso total (fuerza) tirando de los pesos da la fricción dinámica F.

Dibuja una gráfica entre la reacción normal R y el límite de fricción F R en el eje X y la F en el eje Y. la gráfica tiene que ser una recta.

Resultados: Está comprobado que si aumenta la fuerza de tirada también aumenta la fricción. Este incremento es en proporción directa.

La gráfica muestra que la F fricción es directamente proporcional a la reacción normal IR. Está de acuerdo con el límite de fricción.

La constante F/R se denomina coeficiente de fricción. Y puede ser calculado encontrando la pendiente de la gráfica.

Precauciones

1. La superficie tiene que ser horizontal.
2. La parte del hilo entre el carrito de plástico y la polea tiene que estar horizontal.
3. El peso en la bandeja tiene que aumentarse poco a poco y evitar que oscile.
4. La tapa tiene que ser golpeada ligeramente cada vez.
5. La polea debería no tener fricción.

INCLINED PLANE

The instrument has been designed to study concepts of motion on an inclined Surface and its relationship to the friction. All metal construction provides sturdiness and durability to this apparatus. It comprises of two metal boards, hinged at one end. One board is used as base another one as inclined plane. One side of inclined board has a linear scale graduated at every 5 cm to measure linear distance along its length and it can be inclined and fixed at any angle from 0-40 to the horizontal measured on the attached angle measurer. A vertical scale 0-25 cm is also printed on the angular scale to measure the height of inclined surface at any point. The end of the inclined board features an adjustable pulley wheel from which masses, weight pan etc. can be suspended. A plastic trolley with hook and a pan with lightweight cord are also provided with the incline plane.

Object: to measure the coefficient of friction, making use of an inclined plane; and to study equilibrium and non-equilibrium of a body on an inclined plane under the reaction of forces.

Apparatus required: inclined plane, plastic trolley, weight pan hanger, set of weights, clock timer and meter stick.

Theory:

Sliding friction: it is the friction between two surfaces of the bodies in sliding motion.

Force of sliding friction: it is the least force required to make a body start sliding over a surface.

$$F \propto R$$

$$F = \mu R$$

Force friction

Where μ = coefficient of friction, R is the normal reaction.

At equilibrium

$$F = P + p$$

$$R = W + w$$

Procedure

1. Weigh the plastic trolley and put it on the table top
2. Tie one end of a thread with the hook of the plastic trolley and pass it over the pulley.
3. Find the weight of the pan.
4. Tie other free end of the thread with the pan and let the pan hang vertical. The pan will pull the plastic trolley horizontally by a force equal to its weight.
5. Since the pan itself does not pull the plastic trolley, put some weight in the pan.

6. Increase weights in the pan little by little, till the plastic trolley just starts rolling on the table top.
7. Note the total weights put in the pan then record those in observation table (sum of weight of pan and weights in pan gives the force of sliding friction).
8. Put one 50g or 20g weight over the pan and repeat steps 6 and 7.
9. Repeat steps 6, 7, 8 six times. Every time increase weight by 50g or 20g.
10. Also repeat the experiment by placing same weight in the plastic trolley
11. Record the observations in tabular form as given below.

Observations:

Weight of plastic trolley	$W = \dots \text{g-wt}$
Weight of pan	$P = \dots \text{g-wt}$

Calculations: total weight (force) pulling the plastic trolley and weights gives the value of force of sliding friction.

On horizontal surface, total weights being pulled give normal reaction R.

Total weight (force) pulling these weights gives dynamic friction F.

Draw a graph between normal reaction R and limiting friction F taking R along X axis and F along Y axis. The graph comes out to be straight line.

Results: It is found that as the total weight pulled increases, force of the limiting friction also increases. This increase is in the direct proportion.

The graph shows that the limiting friction F is directly proportional to the normal reaction R. it is an agreement with the law of limiting friction.

The constant ratio F/R is called coefficient of friction. It can be calculated by finding the slope of the graph.

Precautions:

1. The surface should be horizontal
2. The thread part between plastic trolley and pulley should be horizontal
3. Weight in the pan should be increased in small steps and pan should not oscillate or rotate.
4. Table top should be tapped gently each time.
5. Pulley should be friction less.