

1. TÍTULO DE LA PRÁCTICA:

Plano Inclinado

Integrantes:

✓ \_\_\_\_\_  
✓ \_\_\_\_\_  
✓ \_\_\_\_\_  
✓ \_\_\_\_\_

Código:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. OBJETIVOS:

General:

Que el estudiante comprenda y aplique la segunda ley de Newton

Específicos:

- Aplicar la segunda ley de Newton
- Calcular el coeficiente de Rozamiento dinámico y estático

3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO

Es importante saber describir el movimiento de un cuerpo cuando se aplica sobre él una o más fuerzas constantes.

La fuerza que siempre actúa en dirección contraria al movimiento se denomina fuerza de fricción o de roce. Así, cuando dos cuerpos están en contacto existen fuerzas que se oponen al movimiento, las cuales representan las fuerzas de roce. Estas fuerzas no siempre son las mismas; son menores si el cuerpo que se va a mover tiene ruedas o si la superficie sobre la cual se va a mover es perfectamente lisa.

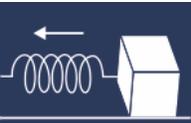
Por ejemplo, si se da un empujón a un bloque de madera, es posible que este no se mueva; si lo hace, se desliza sobre el piso y se detiene. Esto nos hace ver que nuestro empujón no es la única fuerza que actúa sobre el bloque.

La dirección de la fuerza de fricción estática entre cualesquiera dos superficies en contacto se opone a la dirección del movimiento relativo y puede tener valores

$$f_s \leq \mu_s n$$

Donde la constante adimensional  $\mu_s$  recibe el nombre de coeficiente de fricción estática, y  $n$  es la magnitud de la fuerza normal. La igualdad en la ecuación 1 se cumple cuando un objeto está a punto de deslizarse, es decir, cuando  $f_s = f_{smáx} = \mu_s n$ . La desigualdad se cumple cuando la fuerza aplicada es menor que  $\mu_s n$ .

La dirección de la fuerza de fricción cinética que actúa sobre un objeto es opuesta a la dirección del movimiento deslizante del objeto respecto a la superficie que aplica la fuerza fricción y está dada por



$$f_k = \mu_k n$$

Donde  $\mu_k$  es el coeficiente de fricción cinética.

Los valores de  $\mu_k$  y  $\mu_s$  dependen de la naturaleza de las superficies aunque  $\mu_k$  es, por lo general, menor que  $\mu_s$ . Los valores característicos de  $\mu$  varían de 0.03 hasta 1.0. La siguiente tabla muestra algunos de esos datos.

Coeficientes de fricción		
	$\mu_s$	$\mu_k$
Acero sobre acero	0.74	0.57
Aluminio sobre acero	0.61	0.47
Cobre sobre acero	0.53	0.36
Hule sobre concreto	1.0	0.8
Madera sobre madera	0.25-0.5	0.2
Vidrio sobre vidrio	0.94	0.4
Madera encerada sobre nieve húmeda	0.14	0.1
Madera encerada sobre nieve seca	-	0.04
Metal sobre metal (lubricado)	0.15	0.06
Hielo sobre hielo	0.1	0.03
Teflón sobre teflón	0.04	0.04
Articulaciones sinoviales en los humanos	0.01	0.003

Los coeficientes de fricción son casi independientes del área de contacto entre las superficies. Para comprender por qué, se debe examinar la diferencia entre el área de contacto aparente, que es el área que ven nuestros ojos, y el área de contacto real, representada por dos superficies irregulares en contacto. Cuando se incrementa el área aparente (sin cambiar nada más), existe menos fuerza por unidad de área manteniendo juntos los puntos dentados. Esta disminución en la fuerza contrarresta el efecto de tener más puntos involucrados.<sup>1</sup>

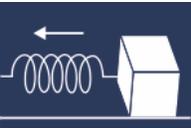
#### 4. ACTIVIDADES PREVIAS AL LABORATORIO:

4.1 Explique ¿Qué es y cómo se puede calcular la fuerza normal?

4.2 ¿Qué diferencia hay entre coeficiente de fricción estático y cinemático?

<sup>1</sup> El concepto de fuerza de fricción o roce es tomado de: Alvarenga, Beatriz (1998) Física General. Pág 71. Oxford Ediciones.





## 5. MATERIALES



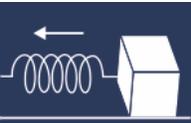
Figura 1

- Plano Inclinado
- Regla
- Corrito dinámico
- Bloque de madera con 4 superficies diferentes
- 2 Juego de Masas
- Cronometro
- Balanza triple brazo
- Dinamómetro
- Cuerda
- Cilindro de rodamiento

## PROCEDIMIENTO

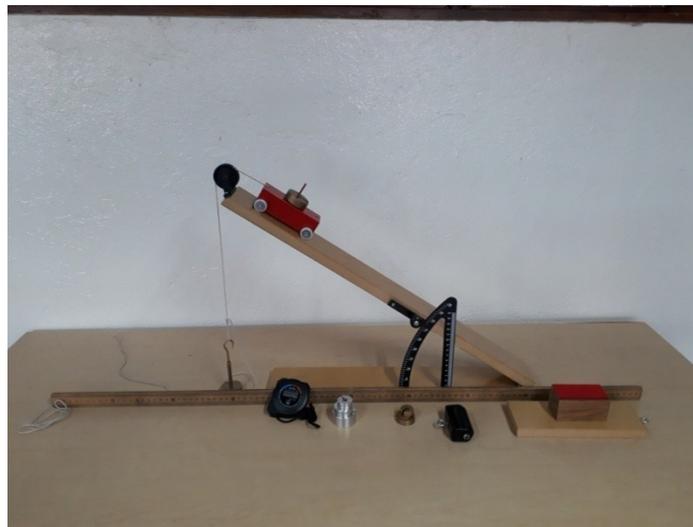






Cilindro										
Bloque Cara 1										
Bloque Cara 2										
Bloque Cara 3										
Bloque Cara 4										

Tabla 2



1. Ate al carrito una cuerda en un extremo y en el otro el porta masas coloque el carrito sobre el plano inclinado con un ángulo de  $30^{\circ}$  y empiece a colocar masas hasta que el carrito empiece a subir a una velocidad uniformemente, tome nota del tiempo y distancia.
2. Repita los pasos anteriores con cada una de caras del bloque de madera y con el cilindro.
3. Realice el diagrama de cuerpo libre para cada uno de los casos
4. Calcule La fuerza Normal y colóquela en la tabla
5. Calcule la aceleración con los datos de la tabla
6. Calcule la fuerza de rozamiento colóquela en la tabla
7. Calcule la fuerza de rozamiento con la aceleración de la gravedad (  $9.8 \text{ m/s}^2$  )
8. Calcule  $\mu$  teórico
9. Calcule  $\mu$  Experimental
10. Calcule el porcentaje de error

Material	Masa Objeto	Masa porta	Tiempo	Acel.	Long.	$F_r$	$F_n$	$\mu$ Teo	$\mu$ Exp	%
----------	-------------	------------	--------	-------	-------	-------	-------	-----------	-----------	---



