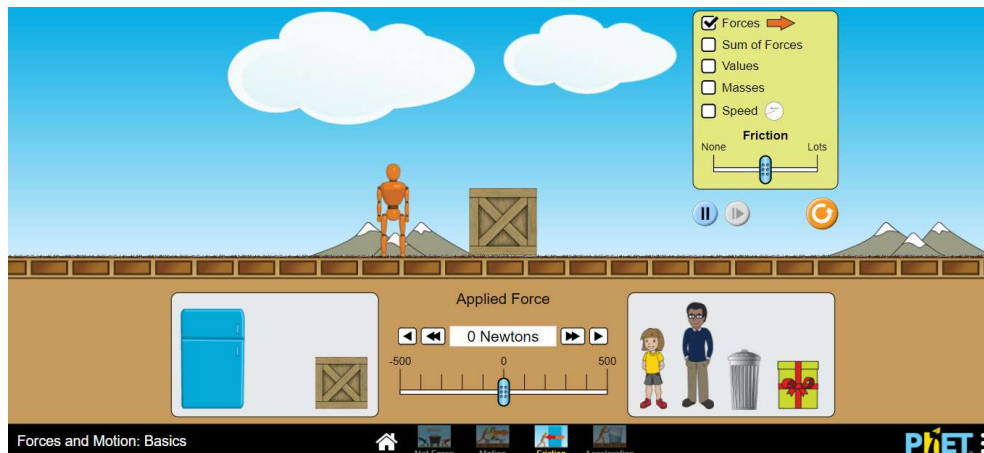

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	37/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

PRÁCTICA 6

FRICCIÓN ESTÁTICA



	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	38/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

OBJETIVOS

- Observar la naturaleza de las fuerzas de fricción que se presentan entre dos superficies secas en contacto.
- Relacionar funcionalmente la magnitud de la fuerza de fricción estática máxima $f_{r_{max}}$ con la magnitud de la fuerza normal N .
- Determinar el coeficiente de fricción estática, relacionándolo con los conceptos de ángulo de fricción estática y ángulo de reposo.

Herramienta digital

- a) https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html
- b) <https://ophysics.com/f2.html>

Equipo a utilizar (propiedad del alumno)

- Computadora o dispositivo móvil.
- Flexómetro o regla
- Transportador

ACTIVIDADES PARTE I

I.1 Ingrese al sitio:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html

Active el simulador, seleccione “Friction” y aparecerá la imagen de la *Figura No 1*. Con ayuda de su profesor, familiarícese con su uso.

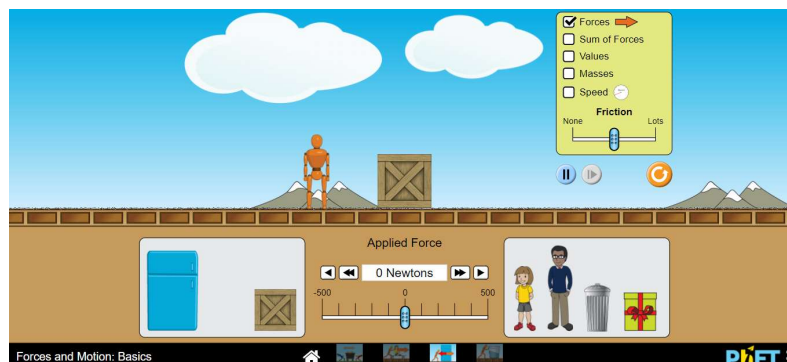

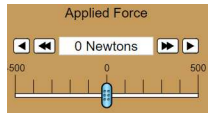


Figura No. 1

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	39/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

I.2 Habilite todas las casillas que se encuentran en la parte superior derecha de la pantalla y no modifique la fricción.

I.3 Con el botón azul que se encuentra en la parte baja de la pantalla, ver *Figura No. 2*, vaya poco a poco deslizando hasta de determinar la magnitud de la fuerza con la cual la caja se empieza a mover. En caso de requerirlo, utilice los botones de avance rápido y paso a paso que su profesor el indicará.




Para iniciar nuevamente la simulación active el botón 

Figura No. 2


Registre el valor de la magnitud de la fuerza aplicada para el cual, la caja justo está a punto de moverse. Ese valor será justamente el valor de la fricción estática máxima entre las superficies de los cuerpos en contacto.

$$f_{r_{\max}}: \text{_____ [N]}$$

I.4 Con el valor obtenido en la actividad anterior, determine el valor del coeficiente de fricción estática μ_s . Considere $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

$$\mu_s = \text{_____}$$

I.5 Verifique que el valor obtenido para μ_s es el mismo colocando otro cuerpo encima del cajón, tal como lo muestra la *Figura No. 2*.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	40/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

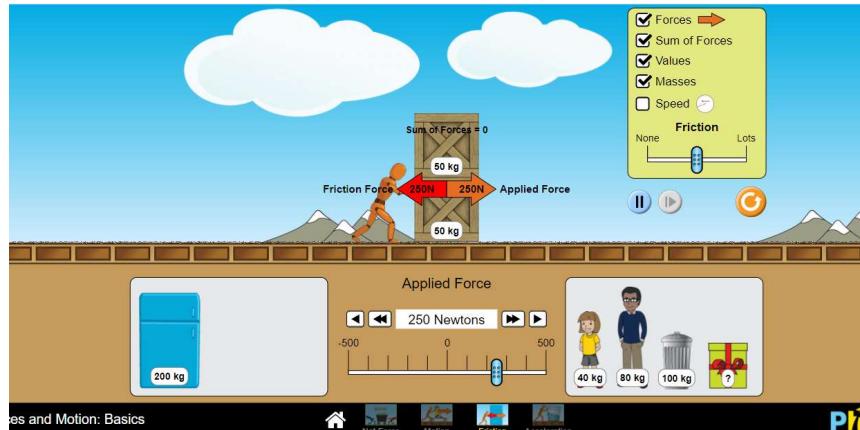


Figura No. 2

I.6 Sin cambiar la fricción y considerando el valor μ_s determine la masa m_r de la figura que representa un regalo y registre ese valor.

$$m_r = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [kg]}$$

I.7 Sin modificar la fricción y con el valor de μ_s , prediga que va a pasar si utiliza el refrigerador y verifique su predicción en el simulador. Ver Figura No. 3.

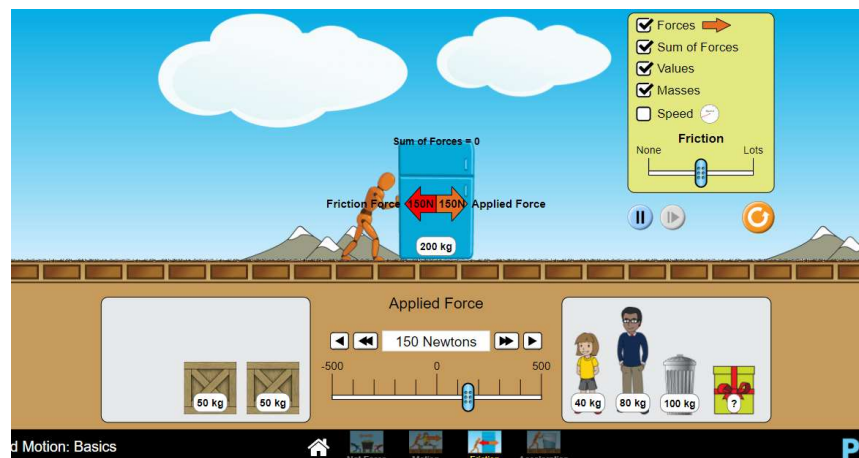



Figura No. 3

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	41/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

I.8 Repita las actividades I.3 a I.7, tanto aumentando como disminuyendo la fricción.

ACTIVIDADES PARTE II

II.1 Ingrese al sitio

<https://ophysics.com/f2.html>

Aparecerá la imagen de la *Figura No. 4*, y con ayuda de su profesor, familiarícese con su uso.

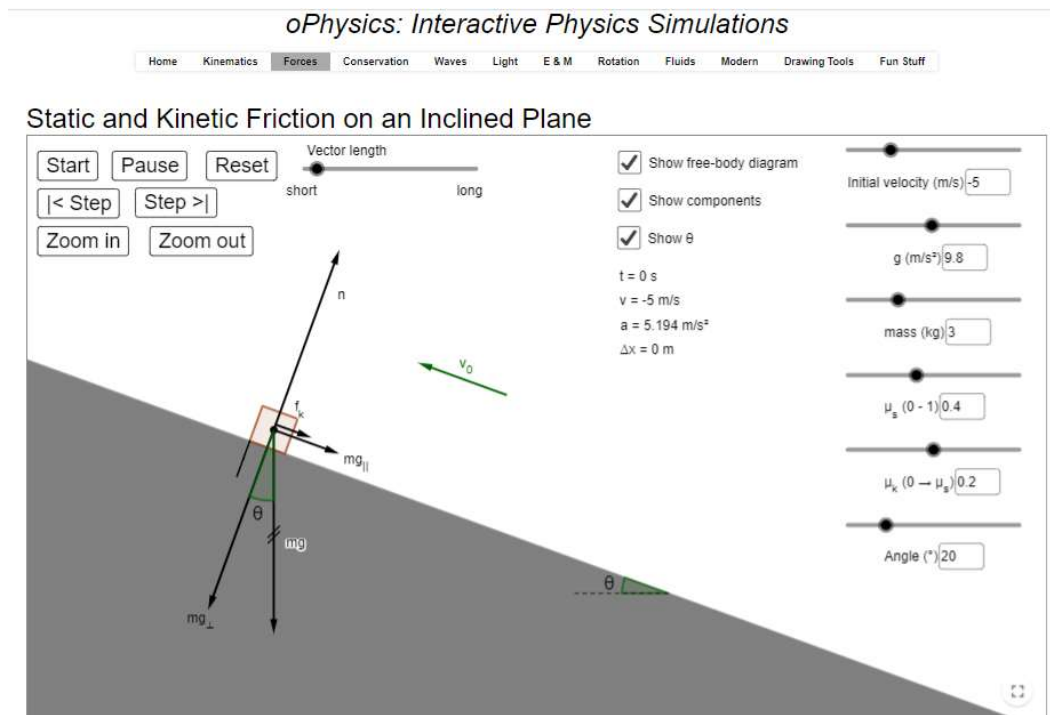



Figura No. 4

II.2 Coloque la rapidez inicial V_0 en 0 y el ángulo θ sea aproximadamente 20° ; active la simulación. ¿Se mueve el bloque?

II.3 Incremente poco a poco la inclinación del plano e identifique para qué ángulo el bloque se empieza a mover. Registre este valor en la *Tabla No. 1*, así como el coeficiente de fricción estática μ_s .

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	42/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

$\mu_s =$	
masa [kg]	$\theta [^\circ]$
5	

Tabla No. 1

II.4 Repita la actividad anterior con diferentes masas hasta completar la *Tabla No. 1*.

II.5 Ahora modifique el ángulo a 20° y el coeficiente de fricción estática a 0.3 (mantenga $V_o = 0$).


II.6 Incremente el coeficiente de fricción estática, hasta que el bloque ya no se mueva. Registre este valor.

$\mu_s =$ _____

CUESTIONARIO

NOTA: En el informe se deberán presentar los resultados en unidades del SI.

1. Explique detalladamente el concepto de fricción.
2. Mediante el empleo del diagrama de cuerpo libre y de los principios pertinentes de la mecánica, explique detalladamente por que el bloque sujeto a tracción no se mueve en los primeros intervalos de aplicación de la fuerza de los eventos experimentados en las Actividades parte I.
3. Realizando el diagrama de cuerpo libre y empleando las ecuaciones de equilibrio, determine la expresión correspondiente para el ángulo de reposo en función del coeficiente de fricción estática.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	43/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

4. ¿A qué se debe que el coeficiente de fricción estática no cambia a pesar de cambiar el peso del cuerpo, tal como se realizó en la actividad I.5?
5. ¿Influye la masa del bloque para que se mueva según lo registrado en la *Tabla No. 1*?
6. Verifique que la expresión del ángulo de reposo se cumple para el valor de μ_s obtenido en la actividad II.6.
7. Con dos cuerpos que tenga en casa, por ejemplo, dos libros, o un bloque de madera y un libro, coloque el más pequeño sobre el más largo. Estando en forma horizontal, vaya inclinando poco a poco el cuerpo que se encuentra abajo hasta que el cuerpo menor se deslice sobre la superficie del cuerpo inferior, tal como lo indica la *Figura No. 5*.

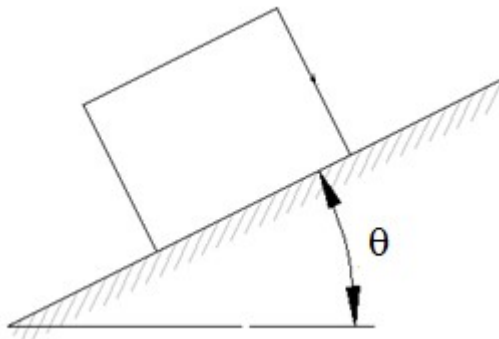



Figura No. 5

Con ayuda de un transportador o utilizando trigonometría, determine el ángulo de reposo. Realice 5 veces el experimento y obtenga el promedio para dicho ángulo. En una tabla, registre estos datos, indicando las superficies utilizadas y obtenga el coeficiente de fricción entre esas superficies.

Envíe evidencia en fotografías o videos a su profesor.

8. Haga lo mismo con otros tres cuerpos e informe lo mismo que se indica en el punto anterior.
9. Elabore conclusiones y comentarios

	Manual de prácticas del Laboratorio de Estática (modalidad a distancia)	Código:	MADO-02
		Versión:	01
		Página	44/44
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	18 de septiembre de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA

- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn
Mecánica para ingenieros, estática
3a. edición
Barcelona
Reverté, 2004

- HIBBELER, Russell
Ingeniería mecánica, estática
12a. edición
México, D.F.
Pearson Prentice Hall, 2010

- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David
Mecánica vectorial para ingenieros, estática
10a. edición
México, D.F.
McGraw-Hill, 2013

Adicionalmente, la Dirección General de Bibliotecas UNAM, la Biblioteca Central UNAM y las #Bibliotecas del #SIBIUNAM ponen a su disposición diversos recursos y servicios en línea, disponibles a través de sus portales web, las 24 horas del día:

* Biblioteca Digital UNAM <https://www.bidi.unam.mx/>
Contacto: ar-bidi@dgb.unam.mx

Requiere su registro para buscar la bibliografía