 Institución Universitaria	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA

Nombre de la guía:	Equilibrio de una partícula
Código de la guía (No.):	006
Taller(es) o Laboratorio(s) aplicable(s):	Física Mecánica
Tiempo de trabajo práctico estimado:	2 horas
Asignatura(s) aplicable(s):	Física Mecánica, Laboratorio de física
Programa(s) Académico(s) / Facultad(es):	Ciencias exactas y aplicadas

COMPETENCIAS	CONTENIDO TEMÁTICO	INDICADOR DE LOGRO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Considere un sistema formado por 3 cuerpos de diferentes masas (las masas m_2 y m_3 son conocidas y la masa m_1 es desconocida), los cuales están unidos a través de cuerdas ideales que pasan por poleas ideales como se indica en la figura 1.

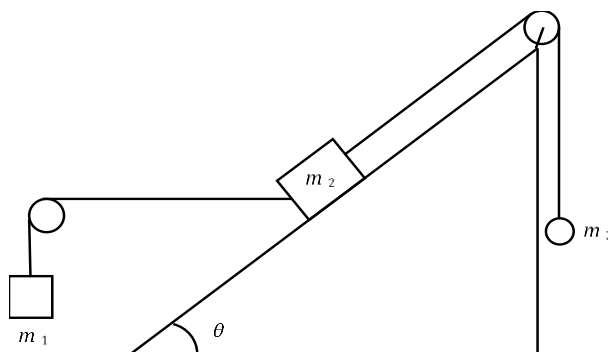



Figura 1. Diagrama ilustrativo de la situación física a analizar

Ahora, los diagramas de cuerpo libre que representan todas las interacciones que experimentan cada uno de los cuerpos de interés son:

 ITM Institución Universitaria	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL	Código	FGL 029
	Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Versión	02
		Fecha	08-10-2018

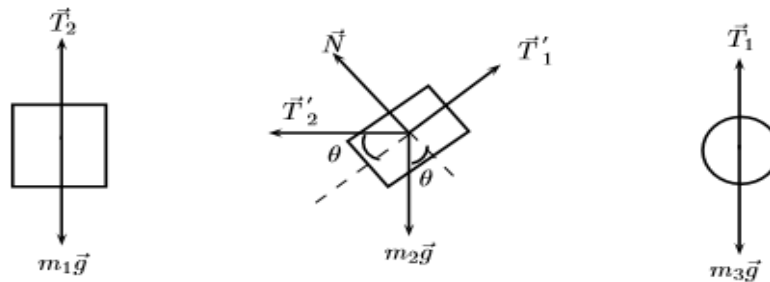


Figura 2. Diagramas de cuerpo libre asociados a los cuerpos de interés de masa m_1 , m_2 y m_3 , respectivamente.

Donde: $|\vec{T}_1| = |\vec{T}'_1| \equiv T_1$, $|\vec{T}_2| = |\vec{T}'_2| \equiv T_2$ y la superficie sobre la cual reposa m_2 es lisa.

A partir de estos diagramas de cuerpo libre (figura 2), se pueden escribir las ecuaciones dinámicas que permiten describir el estado de movimiento de cada uno de los cuerpos de interés (en este caso situación de equilibrio estático), esto es:

Para m_1 :

$$+\downarrow \sum F_y = m_1g - T_2 = 0, \quad (1a)$$

$$\sum F_x = 0. \quad (1b)$$

Para m_2 :

$$\nearrow \sum F_y = N + T_2 \sin \theta - m_2g \cos \theta = 0, \quad (2a)$$


$$\swarrow \sum F_x = T_2 \cos \theta + m_2g \sin \theta - T_1 = 0. \quad (2b)$$

Para m_3 :

$$+\downarrow \sum F_y = m_3g - T_1 = 0, \quad (3a)$$

$$\sum F_x = 0. \quad (3b)$$

A partir de las ecuaciones (1a), (2b) y (3a), podemos obtener una expresión que nos permite determinar el valor que debe tener la masa m_1 para garantizar que efectivamente el sistema se encuentre en equilibrio estático, esto es:

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

$$m_1 = \frac{m_3 - m_2 \sin \theta}{\cos \theta} \quad (4)$$

3. OBJETIVO(S)

Comprobar experimentalmente la validez de la segunda ley de Newton para el caso particular en el cual un cuerpo modelado como una partícula, permanece en equilibrio estático.

4. RECURSOS REQUERIDOS

- Riel, carrito, poleas y soporte marca PHYWE.
- Soporte universal, nuez y pinza.
- 2 porta pesas, 10 pesas de 1 g y 2 pesas de 10 g.

5. PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

Realice el montaje que se indica en la figura 3, donde m_2 representa la masa del carrito incluyendo los dos anclajes laterales ($m_2 = 371$ g), m_3 representa la masa de las pesas que cuelgan al lado derecho de la figura incluyendo el portapesas ($m_3 = 100$ g) y m_1 es la masa desconocida que equilibra el sistema (masa ubicada al lado izquierdo de la figura). Adicionalmente, incline el plano tomando un ángulo en el intervalo $[5^\circ, 10^\circ]$ (para inclinar el plano, utilice un soporte universal y una vez tenga la altura respecto a la mesa que garantiza dicho ángulo, deje descansar el plano sobre la pinza) y registre este valor en la tabla II.

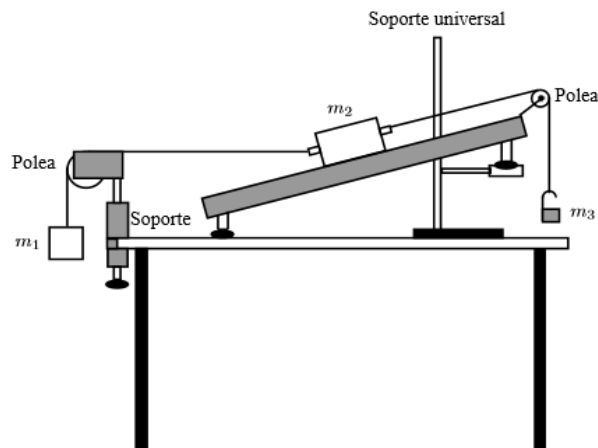



Figura 3. Montaje experimental

A continuación, coloque cierta cantidad de masa en el portapesas ubicado a la izquierda del carrito en la figura 3 y encuentre para que masa el sistema permanece en equilibrio estático. Mida la masa total incluyendo la masa del soporte utilizando la balanza electrónica. Lleve sus valores a la tabla I.

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

$m_1 \pm \Delta m_1$	$m_2 \pm \Delta m_2$	$m_3 \pm \Delta m_3$

Tabla I. Valores medidos de m_1 , m_2 , m_3

Ahora, utilizando la ecuación (4), calcule el valor teórico para m_1 utilizando los valores medidos de m_2 y m_3 y el valor del ángulo de inclinación del riel sobre el cual reposa m_2 respecto a la horizontal. Lleve su resultado a la tabla II.

θ	m_3

Tabla II. Valor medido del ángulo θ y valor teórico calculado de m_1 .

Finalmente, calcule la incertidumbre relativa asociada a la medida experimental de m_1 . Seguidamente, calcule el error relativo asociado a su medida (para este cálculo, tome como valor aceptado el valor teórico reportado en la tabla II). Lleve sus resultados a la tabla III.

I_R	E_R

Tabla III. Incertidumbre relativa y error relativo en la medida m_3 .

Repita el procedimiento descrito anteriormente para un ángulo adicional, preservando los valores asignados inicialmente a m_2 y m_3 y tomando para el ángulo θ un valor en el intervalo $[10^\circ, 15^\circ]$.

6. PARÁMETROS PARA ELABORACIÓN DEL INFORME


Realizar el informe tipo artículo con el formato IEEE

- ¿Cuáles son las posibles causas de error que usted podría enunciar en este experimento? Explique.
- ¿Si los cuerpos no estuvieran en el mismo plano, también podría existir equilibrio estático? Explique.
- ¿De acuerdo a los resultados obtenidos, qué se puede afirmar acerca de la segunda ley de Newton? Explique.

7. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Este ítem no aplica para este caso

8. BIBLIOGRAFÍA

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

¹ARDILA, MIGUEL ÁNGEL Física Experimental Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia Colección notas de clase, Bogotá D.C. 2007

²SERWAY R. A y JEWET, J.W. Física para ciencias e Ingeniería Tomo I, Sexta edición, Thompson, México 2005.

³RESNICK. R., HALLIDAY, D. y KRANE, K. S. Física, volumen I, cuarta edición, Compañía Editorial Continental, México, 2002.

⁴ALONSO, M. Y FINN, E. Física Vol. I Mecánica, Fondo Educativo Interamericano, S. A., E. U. A., 1970.

Elaborado por:	<i>Santiago Perez Walton y Richard Hamilton Benavides</i>
Revisado por:	<i>Camilo Valencia Balvin</i>
Versión:	<i>003</i>
Fecha:	<i>25 de Agosto de 2016</i>