 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:	Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado
Código de la guía (No.):	003
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 dos móviles A y B los cuales se mueven a lo largo de trayectorias rectilíneas paralelas, no superpuestas y en direcciones opuestas. En este caso, la trayectoria está inclinada un ángulo θ respecto a la horizontal, donde el observador en reposo se ubica en el punto de partida del móvil A (parte inferior del plano inclinado) y el eje de coordenadas del sistema de referencia se elige de tal manera que el eje x sea paralelo a la trayectoria rectilínea. Además, el móvil B se ubica en la parte superior del plano inclinado tal como se indica en la figura 1.

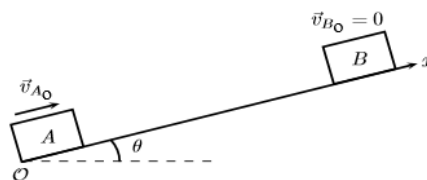



Figura 1. Sistema de referencia para describir el movimiento de los móviles A y B .

De acuerdo al sistema de referencia de la figura 1, las ecuaciones cinemáticas de posición y velocidad que describen el movimiento de los móviles A y B son:

Móvil A :

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

$$x_A = v_{A_0}t - \frac{1}{2}a_A t^2 \quad (1a)$$

$$v_A = v_{A_0} - a_A t. \quad (1b)$$

Móvil B:

$$x_B = d - \frac{1}{2}a_B t^2 \quad (2a)$$

$$v_B = -a_B t, \quad (2b)$$

Donde la magnitud de la aceleración de cada uno de los móviles es igual a la componente de la aceleración de la gravedad que es paralela al plano inclinado, esto es

$$a_A = a_B = g \sin \theta. \quad (3)$$

Cuando los dos móviles se encuentran, se satisface la siguiente condición:

$$x_A = x_B. \quad (4)$$


Ahora, si reemplazamos las ecuaciones (1a), (2a) y (3) en la condición (4), obtenemos lo siguiente:

$$v_{A_0}t - \frac{1}{2}g \sin \theta t^2 = d - \frac{1}{2}g \sin \theta t^2 \quad (5)$$

Ecuación que puede ser solucionada para determinar el tiempo que tardarán los 2 móviles en encontrarse, esto es:

$$t_{\text{encuentro}} = \frac{d}{v}$$

3. OBJETIVO (S)

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

Determinar el tiempo de encuentro de dos móviles que se mueven a lo largo de trayectorias rectilíneas paralelas, no superpuestas y en direcciones opuestas.

4. RECURSOS REQUERIDOS

Plano inclinado, disparador, carrito y lámina para bloquear el sensor marca PHYWE. Contador de tiempos y sensores marca PHYWE

5. PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

En esta práctica el observador va a estar ubicado en la posición 15.5 cm sobre la regla del riel, lo cual significa que a todas las posiciones sobre el riel le deben restar este valor (esta ubicación del observador es debida a que la parte frontal de la lámina queda ubicada inicialmente en esta posición).

Parte I

Realice el montaje experimental que se indica en la figura 2, donde el sensor debe ubicarse exactamente en el punto de salida del móvil (el contador de tiempos debe

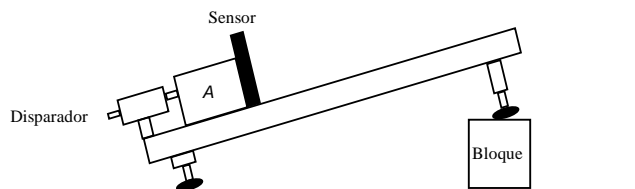



Figura 2. Montaje experimental #1 para determinar la velocidad inicial del móvil A.

Colocarse en el modo 1) y el riel debe inclinarse un ángulo de 1° respecto a la horizontal. A continuación, calcule la velocidad inicial del móvil A utilizando la expresión:

$$v_{A_0} = \frac{l}{\Delta t'} \quad (7)$$

Donde l es la longitud de la lámina que bloquea el sensor y $\Delta t'$ es el tiempo de oscuridad (tiempo que tarda la lámina en pasar por el sensor). Lleve sus resultados a la tabla I (los resultados consignados en esta tabla van a representar los valores teóricos).

v_{A_0} (cm/s)	θ ($^\circ$)
------------------	-----------------------

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

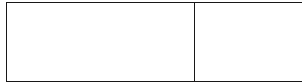


Tabla I. Valores teóricos de v_{A0} y θ (ángulo de inclinación del riel)

Parte II

Realice el montaje experimental que se indica en la figura 3

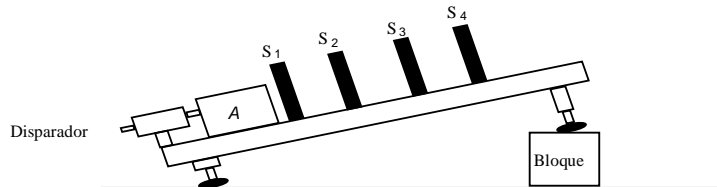



Figura 3. Montaje experimental # 2 para describir el movimiento del móvil A

A continuación, ubique el contador de tiempos en el **modo 2** y registre el tiempo que tarda el móvil A en pasar por los 4 sensores ubicados en posiciones arbitrarias sobre el riel (se debe garantizar que la posición de cada sensor se encuentre sobre la trayectoria descrita por el móvil A. Para ello, dispare inicialmente el móvil A, registre su desplazamiento máximo sobre el riel y con esta información, se puede saber cuál es el límite máximo para la posición de los sensores. Además, la inclinación del riel 2 debe ser exactamente igual a la elegida en la **Parte I** de la práctica). Repita el procedimiento anterior para 12 posiciones adicionales de los sensores sobre el riel respecto al observador ubicado en O (punto de lanzamiento del móvil A). Lleve sus datos a la tabla II.

Posición x_A (cm)	Tiempo t_A (s)

Tabla II. Aquí X_A representa la posición del móvil A cuando pasa por cada uno de los sensores.

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

Tomando los datos de la tabla II, realice una gráfica de x vs t para el movimiento del móvil A, obtenga la ecuación de la gráfica y lleve sus resultados a la tabla III.

Móvil A

Tabla III. Ecuación de la gráfica x vs t para el móvil A.

Parte III

Realice el montaje experimental que se indica en la figura 4, donde el ángulo de inclinación del riel respecto a la horizontal debe ser el mismo que se tomó en la **Parte I** de la práctica y el sistema de referencia va a ser el mismo que se tomó en la **Parte II** de la práctica, con el observador O ubicado en la posición de salida del móvil A (en este caso, en la posición 15.5 cm).

Nota: Cuando se acciona el disparador, la velocidad del móvil B cuando pierde contacto con el cilindro del disparador es muy pequeña. Por tanto, en la descripción teórica del problema esta cantidad ha sido despreciada.

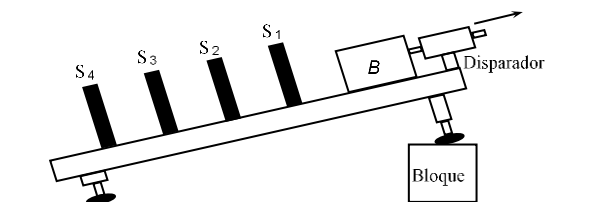



Figura 4. Montaje experimental #3 para describir el movimiento del móvil B.

En la figura, la flecha que acompaña el disparador indica la dirección en la cual debe salir el embolo cuando se accione el sistema. **Nota:** Cuando empuje el émbolo del disparador, únicamente hágalo hasta la posición intermedia, es decir, no empuje el émbolo hasta la posición donde queda completamente introducido en el cilindro.

A continuación, ubique el contador de tiempos en el **modo 2**, accione el disparador y registre el tiempo que tarda el móvil B en pasar por los 4 sensores ubicados en posiciones arbitrarias sobre el riel. Repita el procedimiento anterior para 12 posiciones adicionales de los sensores sobre el riel respecto al observador ubicado en O. Lleve sus datos a la tabla IV.

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

Posición x_B (cm)	Tiempo t_B (s)
$d = 132,6 - 15,5 = 117,1$	0

Tabla IV. Aquí x_B representa la posición del móvil B cuando pasa por cada uno de los sensores (d representa la posición inicial del móvil B respecto al observador O).

Tomando los datos de la tabla IV, realice una gráfica de x vs t para el movimiento del móvil B, obtenga la ecuación de la gráfica y lleve sus resultados a la tabla V.

Móvil B

Tabla V. Ecuación de la gráfica x vs t para el móvil B.


Ahora, supongamos que los móviles A y B comenzaron a moverse al mismo tiempo $t_0 = 0$ respecto al observador O en trayectorias paralelas no superpuestas. Con esto en mente y utilizando las ecuaciones registradas en las tablas III y V, encuentre el tiempo que tardan los móviles en encontrarse. Ahora, utilizando la ecuación (6), el valor de v_{A0} reportado en la tabla I y el valor de la posición inicial del móvil B registrada en la tabla IV, calcule el valor teórico del tiempo de encuentro de los móviles. Llevé sus resultados a la tabla VI.

Teórico	Experimental	Error relativo

Tabla VI. Calculo del

error relativo

6. PARÁMETROS PARA ELABORACIÓN DEL INFORME

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

Realizar el informe tipo artículo con el formato IEEE

- Es posible con la información, ¿Qué se tiene medir indirectamente el ángulo de inclinación del plano? En caso de ser posible, determine el valor de dicho ángulo y compárelo con el valor teórico reportado en la tabla I.
- De acuerdo a los resultados de la tabla VI, ¿Sus resultados son exactos? Explique.
- ¿Es posible a partir de la información de las gráficas realizadas, obtener un valor estimado para la aceleración de la gravedad g ? Si su respuesta es afirmativa, determine el error relativo para esta medida tomando como valor aceptado $g = 9,76 \text{ m/s}^2$ (este valor corresponde al valor aceptado para la aceleración de la gravedad en Medellín).

7. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Este ítem no aplica para este caso

8. BIBLIOGRAFÍA

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.

Elaborado por:	<i>Santiago Pérez , Richard Benavides</i>
Revisado por:	<i>Camilo Valencia Balvin</i>
Versión:	<i>002</i>
Fecha:	<i>27 de Julio 2016</i>