	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:	Gráficas
Código de la guía (No.):	002
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

Movimiento Rectilíneo Uniforme

Consideremos un móvil que se desplaza a lo largo de una trayectoria rectilínea sin aceleración, es decir, en todo punto a lo largo de su trayectoria la velocidad es una constante. De acuerdo a lo anterior, el móvil describe un Movimiento Rectilíneo Uniforme donde las ecuaciones cinemáticas de posición y velocidad que describen el movimiento son:

$$x = x_0 + vt, \quad (1)$$

$$v = \text{Constante} \quad (2)$$

Donde para $t = t_0$ la posición inicial del móvil es x_0 respecto a la posición del observador (por simplicidad, el observador va a estar ubicado en el origen del sistema de referencia, como se indica en la figura 1).

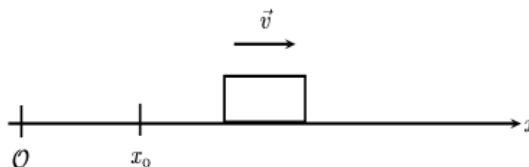



Figura 1. Sistema de referencia para describir el M. R. U. del móvil.

Ahora, cuando el móvil pasa por la posición $x = d$ ($d > x_0$), la velocidad del móvil no cambia y tiene un valor de:

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

$$v = \frac{d - x_0}{t} \quad (3)$$

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado

Considere un móvil el cual es lanzado con una velocidad de magnitud v_0 desde la base de un plano inclinado el cual forma un ángulo θ respecto a la horizontal, por lo tanto, el móvil describe una trayectoria rectilínea como se indica en la figura 2.

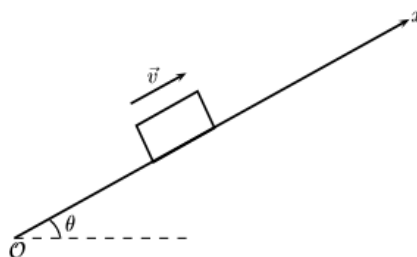


Figura 2. Sistema de referencia para un móvil que asciende por un plano inclinado

En este caso el móvil describe un Movimiento rectilíneo Uniformemente Acelerado (M. R. U. A.), de tal manera que las ecuaciones que describen su posición y velocidad en cualquier instante son (mirar sistema de referencia de la figura 2):

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \quad (4)$$


$$v = v_0 - a t, \quad (5)$$

Donde se han tomado las siguientes condiciones iniciales: en $t_0 = 0$ el móvil se encontraba en $x_0 = 0$. Es importante mencionar que aquí la aceleración del móvil es igual a la componente de la aceleración de la gravedad que es paralela al plano inclinado, es decir: $a = g \sin \theta$.

3. OBJETIVO(S)

Obtener información de diferentes cantidades físicas a partir del análisis de gráficas.

4. RECURSOS REQUERIDOS

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

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

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 que se indica en la figura 3 (se debe garantizar que el riel esté completamente nivelado. Para ello, mueva los tornillos que soportan el riel sobre la mesa y el sistema estará nivelado cuando se coloque el carro sobre el riel y este permanezca en reposo), donde el sensor 1 va a estar ubicado en una posición fija x_0 que usted elija y los otros tres sensores, se van a ubicar en 9 posiciones diferentes de acuerdo a lo indicado en la tabla I (el contador de tiempos en este caso debe encontrarse en el **modo 2**). Imprímale velocidad al móvil con el disparador y registre el tiempo que tarda en pasar por cada sensor en la tabla I.

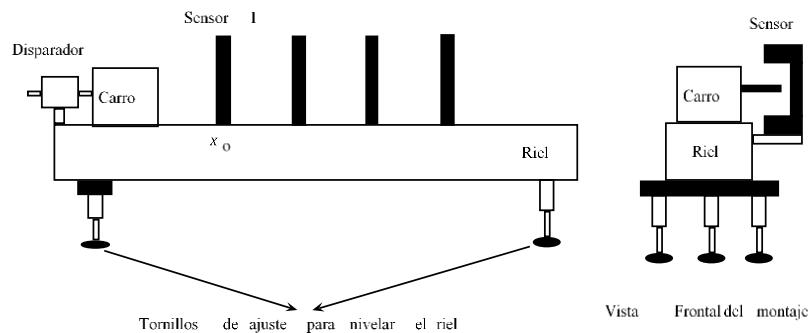



Figura 3. Montaje experimental #1.

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

	x (cm)	t (s)
$x_0 =$		
$x_1 = x_0 + 10$ cm =		
$x_2 = x_1 + 10$ cm =		
$x_3 = x_2 + 10$ cm =		
$x_4 = x_3 + 10$ cm =		
$x_5 = x_4 + 10$ cm =		
$x_6 = x_5 + 10$ cm =		
$x_7 = x_6 + 10$ cm =		
$x_8 = x_7 + 10$ cm =		
$x_9 = x_8 + 10$ cm =		

Tabla I. Posición del móvil en función del tiempo.

A continuación, realice una gráfica de x vs t y obtenga el valor de la velocidad del móvil. Lleve su resultado a la tabla II, con las unidades adecuadas.

Velocidad del Móvil	
--------------------------------	--


Tabla II

Ahora, de la tabla I elija 4 posiciones para los sensores y coloque el contador de tiempos en el **modo 1** (tiempo de oscuridad, es decir, el tiempo que tarda la lámina que está unida al móvil en pasar por el sensor). Dispare el móvil y registre los tiempos de oscuridad para cada posición en la tabla III.

Sensor	Δt (s)
Sensor 1	
Sensor 2	
Sensor 3	
Sensor 4	

Tabla III

Con los datos de la tabla III, calcule la velocidad del móvil en cada una de las 4 posiciones utilizando la ecuación:

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

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

Donde d es la longitud de la lámina y Δt el tiempo de oscuridad. Calcule la velocidad promedio con su respectiva desviación estándar y lleve su resultado a la tabla IV con sus respectivas unidades

Velocidad del Móvil	
----------------------------	--

Tabla IV

Preguntas:

Compare los valores para la velocidad del móvil registrados en las tablas II (el valor registrado en esta tabla se asume como el valor experimental) y III (el valor registrado en esta tabla se asume como el valor aceptado) y calcule el error relativo ER y la incertidumbre relativa IR . De acuerdo a su resultado, ¿Su medida es exacta, precisa o ninguna de las anteriores?

Parte II

Realice el montaje que se indica en la figura 4, donde el sensor S_1 se coloca exactamente en el punto de salida del móvil e incline el riel un ángulo entre 1° y 4° respecto a la horizontal.

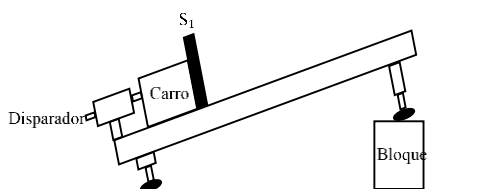


Figura 4. Montaje experimental #2 para determinar la velocidad inicial del móvil.

A continuación, coloque el contador de tiempos en el **modo 1** (tiempo de oscuridad), dispare el carrito desde la parte inferior del plano inclinado y determine la velocidad inicial del móvil utilizando la expresión para la velocidad media:

$$v_0 = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Donde Δx representa la longitud de la lámina que bloquea el sensor S_1 y Δt representa el tiempo de oscuridad (después de determinar la velocidad inicial del móvil, el sensor S_1 se puede colocar en cualquier posición sobre el riel). Lleve su resultado a la tabla I (Recuerde que todas las cantidades que sean medidas directas o indirectamente deben llevar su respectiva incertidumbre).

Velocidad inicial medida	
-------------------------------------	--

Tabla V. Velocidad inicial del móvil

Ahora, ubique los sensores S1, S2, S3 y S4 en posiciones arbitrarias sobre el riel como se indica en la figura 5, seleccione en el contador de tiempos en el modo 2 (opción que permite determinar el tiempo que tarda el carrito en pasar por cada sensor desde el momento que se disparó desde la base del riel) y dispare el carrito (repita esta parte del procedimiento para 8 posiciones adicionales y lleve sus resultados a la tabla VI).

Nota. Antes de colocar los sensores sobre el riel, identifique cual es la distancia máxima recorrida por el móvil sobre el plano mientras asciende, esto con el fin de garantizar que cada uno de los sensores se encuentre sobre la trayectoria descrita por el móvil

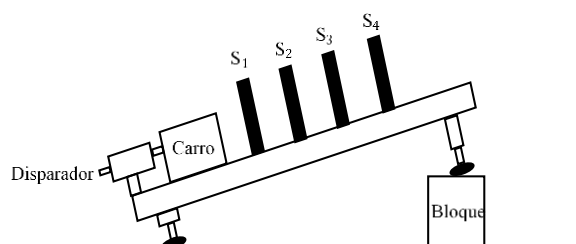



Figura 5. Montaje experimental #2 para determinar las parejas (x, t) .

Posiciones (x)	Tiempos (t)

Tabla VI. Parejas de puntos (x, t) .

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

Se debe entregar el informe en el Formato IEEE

Realicé una gráfica asociada a las parejas de puntos (x, t) que registro en la tabla VI. Obtenga la ecuación que describe este comportamiento y llévela a la tabla VII.

Ecuación	
-----------------	--

Tabla VII. Ecuación que representa la gráfica x vs t

Derive la ecuación obtenida en el numeral anterior y obtenga el valor de la aceleración del móvil. Lleve su resultado a la tabla VIII.

a_1	
-------------------------	--

Tabla VIII. Aceleración del móvil

Determine a partir de la ecuación de la tabla VII la velocidad inicial del móvil. ¿Qué se puede concluir al comparar este resultado con el valor reportado en la tabla V?

A continuación, calcule el error relativo asociado a su medida tomando como valor aceptado el valor para la aceleración de la gravedad en Medellín, el cual es de $g = 9,76\text{m/s}^2$ y el valor del ángulo θ (ángulo de inclinación del riel respecto a al horizontal) medido en la parte inicial de la práctica. A partir del resultado anterior, ¿Se puede asegurar que su medida es exacta, precisa o ninguna de las anteriores? Justifique su respuesta.

Nota: Recuerde que las gráficas solicitadas en esta práctica también debe realizarlas en papel milimetrado


Se darán unas instrucciones básicas para realizar una gráfica en Excel, los cuales serán listados a continuación:

Si se tiene un conjunto de parejas de datos de la forma $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ los cuales se desean graficar, se debe ir al menú Insertar y ahí elegir la opción Gráficos. Una vez se encuentre ahí, se debe elegir la opción Dispersión (aquí por lo general se prefiere la opción de dispersión sin líneas para unir los puntos).

A continuación, parece en el recuadro en blanco y oprima el clic derecho del mouse, seleccione la opción Seleccionar Datos y dando clic en Agregar, puedes introducir el conjunto de datos necesarios para realizar la gráfica (datos para el eje horizontal y datos para el eje vertical).

Coloque la flecha del mouse sobre cualquiera de los puntos de la gráfica, oprima el clic derecho del mouse y elija la opción Agregar línea de Tendencia y seleccione la curva que más se ajuste al conjunto de datos que usted tenga. Finalmente, en esta opción se pueden obtener el factor de determinación R^2 y la ecuación de la curva que describe el conjunto de datos de la gráfica.

7. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

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

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 Balvín</i>
Versión:	<i>002</i>
Fecha:	<i>27 Julio 2016</i>