

Física I - 2022

TRABAJO PRÁCTICO N°1

CINEMÁTICA: MOVIMIENTO EN 1 DIMENSIÓN

OBJETIVOS

- Estudiar un tipo de movimiento rectilíneo con aceleración constante (MRUA).
- Relacionar los modelos matemáticos con las situaciones físicas que representan.
- Familiarizarse con las ecuaciones y los gráficos de movimiento de partículas.
- Aprender a reportar resultados numéricos con su error asociado.

CONCEPTOS CLAVE

- Movimiento rectilíneo
- Movimiento uniformemente acelerado
- Curva parabólica
- Aceleración gravitatoria

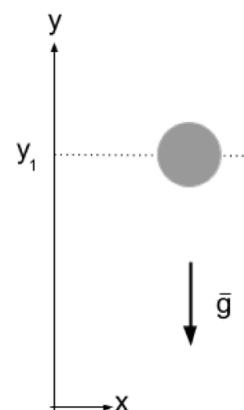
TEORÍA

Un cuerpo que es soltado desde una cierta altura experimenta una “caída libre” debido a la influencia de la atracción gravitacional de la Tierra. La ecuación general del movimiento en el eje vertical (eje y) es:

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}a_yt^2$$

Si el cuerpo es soltado desde una altura inicial y_1 (como se indica en la figura), su velocidad inicial puede considerarse nula. Además, la única aceleración involucrada es la de la gravedad. Finalmente, todo el movimiento puede considerarse vertical, por lo que las ecuaciones cinemáticas en las direcciones perpendiculares x y z no aportan información. Por ello, en este caso, el movimiento queda descrito por

$$y = y_1 - \frac{1}{2}gt^2$$



ACTIVIDADES

1. Cuerpo en caída libre

1.a. Materiales y herramientas

- Celular con cámara de video.
- Dos objetos esféricos de diferente masa (m_1 y m_2)
- Escala (cinta métrica, centímetro, regla).
- Aplicación Tracker (descargar del Entorno o de <https://physlets.org/tracker/>) para el análisis de resultados

1.b. Procedimiento a realizar en el laboratorio

Paso 1. Colocar la escala verticalmente sujetándola a la pared o a la mesa de trabajo. Luego, escoger un plano xy apropiado que incluya la escala y encuadrar el área de filmación con el celular paralelo y enfrenteado al plano xy.

Paso 2. Mientras uno de los integrantes del grupo filma, otro suelta la masa m_1 desde una altura definida (y_1).

Paso 3. Repetir el experimento 3 veces soltando la bola (m_1) siempre desde la misma altura y_1 .

Paso 4. Repetir los pasos 1 a 3 utilizando una altura diferente (y_2).

Paso 5. Repetir los pasos 1 a 3 utilizando la masa m_2 y la altura y_1 .

Paso 6. Repetir los pasos 1 a 3 utilizando la masa m_2 y la altura y_2 .

1.c. Procedimiento a realizar fuera del laboratorio

Paso 1. Utilizar la aplicación Tracker para abrir los videos obtenidos y seleccionar los cuadros de interés (consultar el archivo “Tutorial uso Tracker.pdf” que se encuentra en el entorno). El inicio debe corresponder al primer cuadro en el que m_1 no está en contacto con la mano del estudiante.

Paso 2. Utilizar la herramienta de calibración llamada “Vara de Calibración” (“Calibration stick”). Indicar el valor de la mayor medida de su escala en metros. Con el mouse, arrastrar cada uno de los extremos del “Calibration stick” hasta los extremos de su escala en el video.

Paso 3. Utilizar la herramienta “Ejes coordenados” (“Coordinate axes”) para escoger los ejes del sistema de referencia de la manera que estimen conveniente.

Paso 4. Ubicarse en el primer cuadro seleccionado y con la herramienta “Trayectorias→Nuevo→Masa puntual” (“Track→Create→Point mass”), indicar cual es m_1 en el video. Repetir esto para los cuadros de video subsiguientes, hasta el instante anterior a que m_1 toque el suelo.

Paso 5. En la gráfica que se creó en el panel derecho, escoger la variable “tiempo” en el eje de abscisas y la “componente y” en las ordenadas.

Paso 6. Hacer doble click sobre dicha gráfica. En la ventana emergente escoger “Analyze/Curve fits”. En el campo “Fit name” escoja “Parábola”. Registrar los valores de los parámetros A, B y C de la curva de ajuste y completar la siguiente tabla.

Tabla 1: Resultados experimentales

	Video 1		Video 2		Video 3	
m1 - y1	A=		A=		A=	
	B=		B=		B=	
	C=		C=		C=	
m1 - y2	A=		A=		A=	
	B=		B=		B=	
	C=		C=		C=	
m2 - y1	A=		A=		A=	
	B=		B=		B=	
	C=		C=		C=	
m2 - y2	A=		A=		A=	
	B=		B=		B=	
	C=		C=		C=	

Paso 7. Utilizando las ecuaciones 1 y 2 del apunte “Conceptos introductorios” calcular los valores medios y el error de cada parámetro. Completar la siguiente tabla.

Tabla 2: Parámetros obtenidos

	Valores medios			Error
m1 - y1	A=		±	
	B=		±	
	C=		±	
m1 - y2	A=		±	
	B=		±	
	C=		±	
m2 - y1	A=		±	
	B=		±	
	C=		±	
m2 - y2	A=		±	
	B=		±	
	C=		±	

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Identifique el significado físico de cada uno de los parámetros A, B y C.

Responda,

2. ¿Qué tipo de gráfica describe la posición y en función del tiempo? Justifique.

3. ¿Qué ocurre con A, B y C cuando la altura del experimento cambia?

4. ¿Qué ocurre con A, B y C cuando la masa del objeto cambia?

5. ¿Cuál es el comportamiento de A a lo largo de los cuatro experimentos? ¿Por qué?

6. ¿Toma B el valor que usted hubiera esperado? Justifique