



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
TRONCO COMÚN	2005-2	4348	DINÁMICA

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	CIENCIAS BÁSICAS	DURACIÓN (HORAS)
DIN-05	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	5 CANTIDAD DE MOVIMIENTO	02:00

1. INTRODUCCIÓN

La cantidad de movimiento que tiene un cuerpo depende de la masa de éste y de la velocidad con que se desplace, es decir, mientras mayor sea su masa mayor será su cantidad de movimiento, la cantidad de movimiento depende de la fuerza que se le aplique al cuerpo y del tiempo que ésta actúa sobre él. En esta práctica se miden y/o evalúan los parámetros que interviene en la cantidad de movimiento de un cuerpo y se determina experimentalmente de qué forma están relacionados, comparando los resultados obtenidos con los esperados.

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad que adquieren los cuerpos de diferente masa sometidos al mismo impulso, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo a una distancia determinada de su trayectoria, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.

3. FUNDAMENTO

IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

La segunda ley de Newton establece que si a un cuerpo de masa m se le aplica una fuerza F , éste adquirirá una aceleración a , expresado matemáticamente como:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Siendo:

F: fuerza [F] = N (Newton)

a: aceleración [a] = m/s²

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
FIS. JUAN ORTIZ HUENDO	M. C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA	M. C. JUAN GUILLERMO ANGUIANO SILVA	M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
Maestro	Coordinador de Programa Educativo	Gestión de Calidad	Director de la Facultad

Código GC-N4-017
Revisión



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio

m: masa [m] = kg

La segunda ley de Newton puede expresarse como:

$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Multiplicando ambos miembros por el tiempo t en que se aplica la fuerza F :

$$\vec{F} dt = m d\vec{v}$$

Como la masa no depende del tiempo, la expresión anterior puede ser expresada como:

$$\vec{F} dt = d(m\vec{v})$$

Para el caso en que la fuerza sea constante o dependa únicamente del tiempo, la ecuación anterior puede ser integrada de la siguiente manera:

$$\int_{t_i}^{t_f} \vec{F} dt = \int_{v_i}^{v_f} m d\vec{v}$$

Al resolver la integral del lado derecho se obtiene:

$$\int_{t_i}^{t_f} \vec{F} dt = mv_f - mv_i$$

Donde:

v_f : velocidad final en tiempo t_f

v_i : velocidad inicial en el tiempo t_i

$\int_{t_i}^{t_f} \vec{F} dt$: impulso realizado por la fuerza sobre el cuerpo
durante el intervalo de tiempo $\Delta t = t_f - t_i$

El producto $m\vec{v}$ es definido como cantidad de movimiento o momentum lineal de la partícula.

Debido a que la masa es un escalar y la velocidad es un vector, el producto escalar por vector de la cantidad de movimiento, resulta un vector que tiene la misma dirección que la velocidad y tendrá unidades de $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ en el sistema internacional, y en el sistema U.S. Customary system es de $\text{slug} \cdot \text{ft/s}$

El impulso debe de tener las mismas unidades que la cantidad de movimiento, como se muestra a continuación:

$$\vec{F} \cdot t = m \cdot \vec{V}$$

Haciendo el análisis dimensional:

$$\text{N} \cdot \text{s} = \text{kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\text{N} \cdot \text{s} = (\text{kg} \cdot \text{m/s}^2) \cdot \text{s} = \text{kg} \cdot \text{m/s}$$

Con lo que queda demostrado que efectivamente tiene las mismas unidades.



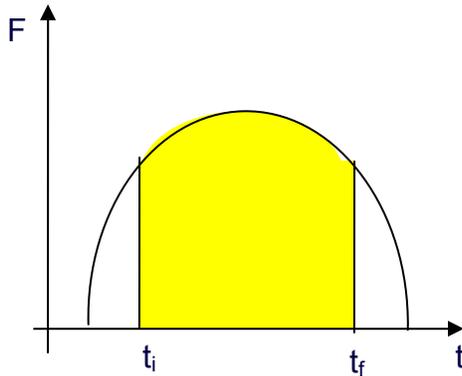
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

El impulso de la fuerza aplicada es igual a la cantidad de movimiento que provoca, o dicho de otro modo, el incremento de la cantidad de movimiento de cualquier cuerpo es igual al impulso de la fuerza que se ejerce sobre él.

Unidades en los distintos sistemas			
	c.g.s.	S.I.	Técnico
Cantidad de movimiento	g.m/s	kg.m/s	kgf.s
Impulso	din.s	N.s	kgf.s

Al graficar la fuerza aplicada al cuerpo contra el tiempo se obtiene la fig.1, la cual se puede interpretar de la siguiente manera; el significado de la integral del impulso es: a) geoméricamente el área sombreada bajo la curva y b) físicamente es el impulso aplicado al cuerpo de masa m cuyo efecto es un cambio en la cantidad de movimiento.



Momento lineal e impulso

Fig. 1 gráfica de la fuerza-tiempo.

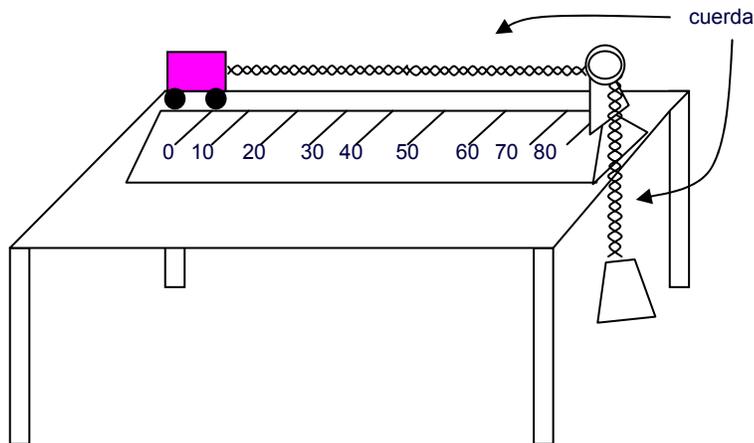
4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
Riel con regla gravada Carrito Cronómetro Juego de pesas	Hoja milimétrica Hilo

B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA
<ol style="list-style-type: none"> 1. En una mesa, bien nivelada, se coloca el riel. 2. Medir la masa del carrito. 3. Atar en uno de los extremos de la cuerda el carrito y en el otro una pesa de tal manera que la cuerda pase por la polea y la pesa se deslice verticalmente (sin tocar el suelo mientras se hace esta práctica). 4. Aceleremos el carrito. Mediante una cuerda que pasa por una polea, situada en el extremo derecho de la regla, En esta práctica, el carrito se sitúa en el origen y la fuerza que se ejerce sobre el carrito actúa durante todo su recorrido. El movimiento es uniformemente acelerado.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio



5. El cronómetro se pone en marcha cuando el carrito pasa por el punto que marca el origen de la regla.
6. El cronómetro se para cuando el carrito pasa por el segundo punto. De este modo, el cronómetro mide el tiempo que tarda el móvil en desplazarse entre los dos puntos marcados previamente.
7. Medir el tiempo transcurrido desde el origen al los puntos a 5, 10, 20, 30, 40, etc. y se anotan en una tabla tiempo-desplazamiento.

TABLA 1

Tiempo	Desplazamiento
	10
	20
	30
	40
	50

C) CÁLCULOS Y REPORTE

1. Llenar la tabla 2 a partir de esta tabla1 y las ecuaciones de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado presentadas en el ANEXO.
2. Representar gráficamente los datos, poniendo como ordenadas las medidas de F y como abscisas los tiempos t.
3. Obtener el área bajo la curva.

TABLA 2

Tiempo (s)	Desplazamiento (m)	Velocidad (cm/s)	$m \cdot v$ (kg · m/s)	$m(v_i - v_{i-1})$	$F \cdot \Delta t$ (N · s)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Comparar $m(v_i - v_{i-1})$ y $F \cdot \Delta t$
2. Compara el área bajo la curva con el cambio en la cantidad de movimiento.
3. Observar si la ecuación de la cantidad de movimiento se cumple, si no se cumple presentar sus hipótesis por las que considera que no se cumple.

6. ANEXOS

Las ecuaciones de movimiento de cinemática

$$v = v_0 + at \quad (A)$$

$$x = x_0 + \frac{1}{2}(v + v_0)t \quad (B)$$

$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (C)$$

$$v^2 = v_0^2 + \frac{1}{2}at \quad (D)$$

7. REFERENCIAS

1. Beer Fernando P., Johnston E. Russell, Eisenberg Elliot R. Mecánica Vectorial para Ingenieros Dinámica. Octava edición. Mc. Graw-Hill/interamerican editores, S.A. de C. V. México, 2004. ISBN:970-26-0500-8
2. Hibbeler R. C. Mecánica Vectorial Para Ingenieros Dinámica. Decima edición. PEARSON Education, México, 2004. ISBN:970-26-0500-8.