



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

**Formato para prácticas de laboratorio**

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
<b>TRONCO COMÚN</b>	<b>2005-2</b>	<b>4348</b>	<b>DINÁMICA</b>

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	CIENCIAS BÁSICAS	DURACIÓN (HORAS)
<b>DIN-02</b>	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado</b>	<b>02:00</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

Al dejar caer un cuerpo en un día sin viento, éste describirá una trayectoria recta vertical y caerá a la superficie de la tierra debido a la fuerza de atracción que existe entre los dos, la fuerza de atracción entre la tierra y el objeto ocasiona que el cuerpo adquiera una aceleración igual a la de la gravedad local. Este es un ejemplo claro de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Todos aquellos cuerpos que al desplazarse describen una trayectoria recta presentan un movimiento rectilíneo o movimiento unidimensional. Si el cambio de velocidad en tiempos iguales el mismo, entonces se dice que el movimiento es a aceleración constante.

En esta práctica se miden dos variables: distancia y tiempo y con ellas se determina si el movimiento es o no uniformemente acelerado o se explica el porqué no se presenta el movimiento esperado al tratar de obtener la ecuación que gobierna a este tipo de movimiento.

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



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

## Formato para prácticas de laboratorio

### 2 OBJETIVO (COMPETENCIA)

Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos 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 FUNDAMENTOS

Se define como aceleración media entre los instantes  $t_1$  y  $t_2$  al cociente de la variación de la velocidad  $\Delta v = v_2 - v_1$  y el intervalo de tiempo  $\Delta t = t_2 - t_1$ , que emplea en efectuar dicho cambio.

En las ecuaciones del movimiento uniformemente acelerado la velocidad es una función lineal del tiempo, pero no así la posición del móvil. Por lo que solamente se puede aplicar el procedimiento de la regresión lineal a una tabla de datos tiempo-velocidad, pero la experimentación nos suministra una tabla de datos tiempo-desplazamiento. Por tanto, tenemos que obtener una tabla tiempo-velocidad, a partir de una tabla de datos tiempo-desplazamiento.



## Formato para prácticas de laboratorio

Si suponemos que el movimiento es uniformemente acelerado, vamos a demostrar que la velocidad media  $\bar{v}$  del móvil entre los instantes  $t_1$  y  $t_2$  es igual a la velocidad en el instante intermedio  $(t_1 + t_2)/2$ .

Sea  $x_1$  la posición del móvil en el instante  $t_1$  y  $x_2$  la posición del móvil en el instante  $t_2$ .

La velocidad media del móvil entre los instantes  $t_1$  y  $t_2$  es

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

La velocidad media en el intervalo comprendido entre el instante  $t_1$  y  $t_2$  es igual a la velocidad en el instante  $\left(\frac{t_2 + t_1}{2}\right)$ , tiempo intermedio en entre dichos instantes.

Si  $v = v(t)$  es la ecuación de la recta de la velocidad en función del tiempo, es:

$$v = mt + b \quad (1)$$

siendo  $v$  la velocidad del móvil en cualquier instante  $t$ ,  $m$  la pendiente de la recta donde el significado físico de  $m$  es la aceleración y  $b$  es la velocidad que tenía el móvil al iniciar la observación en el instante  $t = 0$ .

La pendiente de la recta que se obtiene al grafica  $v-t$  y se determina con la ecuación



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

## Formato para prácticas de laboratorio

$$m = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

Donde

$v_2 - v_1$  es definida como la variación de la velocidad en el intervalo de tiempo  $t_2 - t_1$ .

Puede observarse que la definición de aceleración media es la ecuación (2).

Por lo tanto, para obtener a partir de la tabla tiempo-desplazamiento en otra tabla tiempo-velocidad, se aplica el siguiente procedimiento:

1. En la tabla de desplazamientos calculamos la velocidad media entre los instantes  $t_{n-1}$  y  $t_n$  mediante la fórmula

$$\bar{v} = \frac{x_n - x_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}$$

2. Dicha velocidad se la asignamos al instante  $\left(\frac{t_n + t_{n+1}}{2}\right)$ .



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

**Formato para prácticas de laboratorio**

4	PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	Riel de aire con regla gravada Carrito Polea Cuerda Cronómetro Bandera de 5cm para carrito Un juego de pesas	Hoja milimétrica

Para esta práctica hacer el arreglo que se muestra en la figura mediante el siguiente procedimiento.

1. En la mesa de trabajo coloca el riel.
2. Asegurarse que el riel se encuentra bien nivelado.
3. Conectar un extremo de la manguera al compresor y el otro al riel de aire
4. Colocar los dos sensores para el cronómetro en el riel de aire, el sensor que activa el cronometro ponerlo a 30 cm y el sensor que lo desactiva a 90 cm.
5. Conectar los sensores al cronómetro, el compresor y el cronómetro a la regleta.
6. Poner una bandera de 5cm al carrito amarillo, asegurarse que no se mueva cuando el carrito topa con los extremos del riel.
7. Poner el sensor que detendrá al cronómetro en el último punto de lectura de tiempo (a 100 cm). El cronómetro se detiene cuando el carrito pasa por el



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

## Formato para prácticas de laboratorio

segundo punto. De este modo, el cronómetro mide el tiempo que tarda el móvil en desplazarse entre los dos puntos marcados previamente.

8. Seleccionar el peso que acelerará el carrito.
9. 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 caiga al suelo.
10. Seleccionar el punto de partida (origen)
11. Colocar el carrito sobre el riel de tal manera que la cuerda pase por la polea y el peso cuelgue en el extremo de la mesa, poner un cuerpo que amortigüe la caída del peso.
12. Poner un cuerpo que amortigüe la caída del peso.
13. "Resetear" el cronómetro.
14. Prender el compresor de aire
15. Soltar el peso.
16. Medir con el cronómetro el tiempo que tarda en recorrer las distancias entre el sensor que activa al cronómetro y el sensor que lo para.
17. Con los datos obtenidos llenar la tabla 1

En esta práctica, el carrito se sitúa en el origen y la fuerza que se ejerce sobre él 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**

## Formato para prácticas de laboratorio

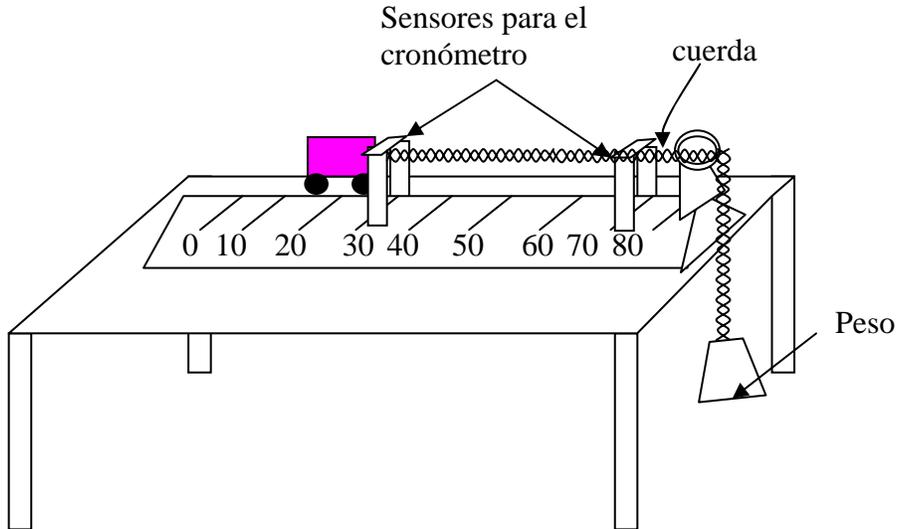


Figura 1. Arreglo de los accesorios de la práctica de movimiento uniformemente acelerado

**Tabla 1**

Tiempo	Desplazamiento	Velocidad $\left(\frac{t_n + t_{n+1}}{2}\right)$
	10	
	20	
	30	
	40	
	50	



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

## Formato para prácticas de laboratorio

### C CÁLCULOS Y REPORTE

Representar gráficamente en un papel milimétrico los datos. Poniendo como ordenadas las medidas de  $x$  y como abscisas los tiempos  $t$ .

A partir de esta tabla se obtiene la tabla la velocidad para cada intervalo de distancia, dividiendo la distancia recorrida entre el tiempo empleado en recorrerla.

### 5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

1. Explicar la pendiente de la recta obtenida al graficar la velocidad vs tiempo

### 6 ANEXOS

El alumno deberá expresar correctamente las medidas  $v \pm \Delta v$  y  $t \pm \Delta t$  de acuerdo a las reglas para expresar una magnitud y su error .

La aceleración medida es

$a \pm \Delta a$  .....  $\text{cm/s}^2$

### 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.