



**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	LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS	DURACIÓN (HORAS)
DIN-03	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	3 SEGUNDA LEY DE NEWTON	02:00

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de las leyes de Newton es una práctica cotidiana es tan común aplicarlas que nos hemos habituado a aplicarlas inconscientemente, aún la persona sin instrucción escolarizada puede ser un experto en aplicar las leyes de Newton, al levantar un objeto pesado se hace con tal precisión que aplica la fuerza en el punto exacto para lograr su objetivo con el mínimo esfuerzo, otro ejemplo, cualquiera sabe que al golpear un objeto duele pero aseguramos que nosotros golpeamos el objeto entonces ¿porque nos duele a nosotros? O ¿Quién le pego a quien? el objeto a nosotros o nosotros al objeto. Esta situación lo explica claramente la tercera ley de Newton, por ahora nos limitaremos a estudiar la segunda ley de Newton que nos dice que pasa cuando a un cuerpo le aplicamos una fuerza, este cuerpo puede moverse, puede quedar en reposo o en movimiento a velocidad constante. En esta ocasión analizaremos el movimiento del cuerpo, desde el reposo hasta que alcanza cierta velocidad, se observará como se desarrolla el fenómeno y se explicará el procedimiento para medir los parámetros que influyen en el evento.

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Analizar las causas que generan el movimiento de los cuerpos al validar la segunda ley de Newton en un cuerpo de masa conocida, evaluando la aceleración al aplicarle una fuerza constante.

Esta actividad se realizará 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. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.

3. FUNDAMENTO

La segunda ley de Newton establece cuando a un cuerpo se le aplica una fuerza, la aceleración que adquiere el cuerpo es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa. Matemáticamente la dicho anteriormente puede expresarse como:

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

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



Formatos para prácticas de laboratorio

La forma más común de expresar la ecuación anterior es:

$$F = ma \quad (1)$$

Para mostrar, en el laboratorio, que la segunda ley de Newton se cumple puede hacerse el siguiente arreglo:

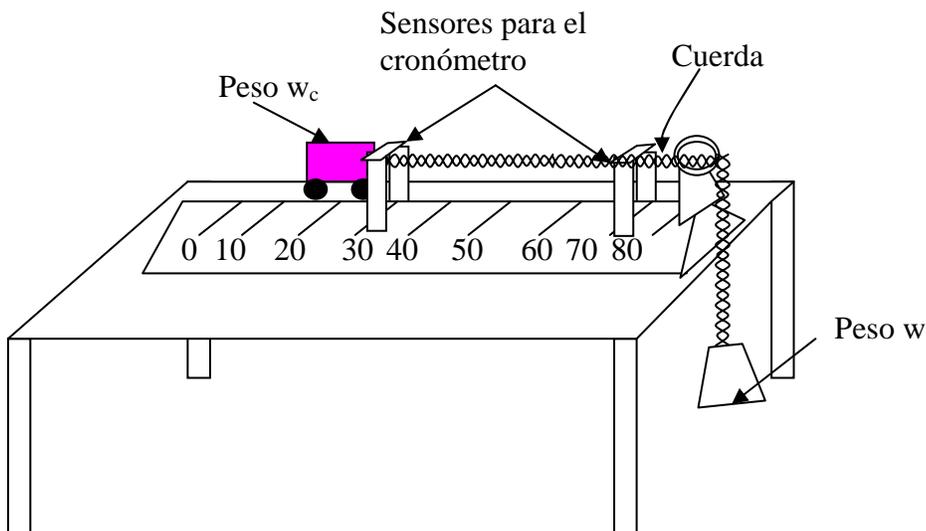
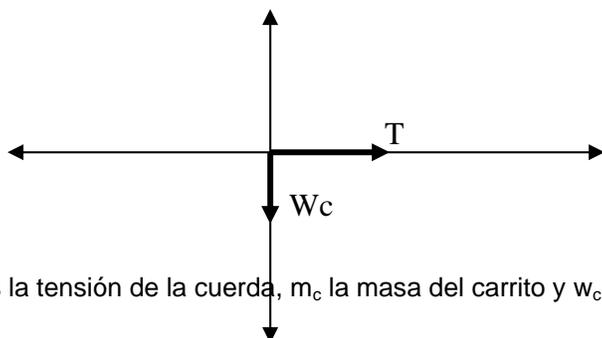


Figura 1. Montaje y accesorios de los pesos w y w_c para mostrar la segunda ley de Newton.

Haciendo un diagrama de cuerpo libre en el carrito, se tiene:



Donde T es la tensión de la cuerda, m_c la masa del carrito y w_c el peso del carrito.

$$\Sigma F_x = T = m_c a_x \quad (2)$$

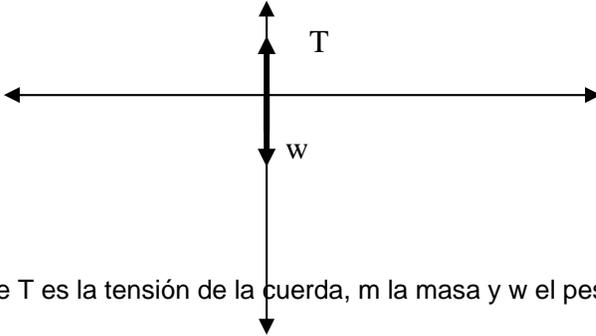
$$\Sigma F_y = 0 \quad (3)$$



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

Formatos para prácticas de laboratorio

Haciendo el diagrama de cuerpo libre en el cuerpo de peso w



Donde T es la tensión de la cuerda, m la masa y w el peso cuerpo.

$$\Sigma F_x = 0 \quad (4)$$

$$\Sigma F_y = T - w = -ma_y \quad (5)$$

Sustituyendo (2) en (5)

$$m_c a_x - w = -ma_y \quad (6)$$

Podemos observar que la aceleración que adquiere el carrito de peso w_c es igual (en magnitud) a la aceleración que adquiere el peso w y que la tensión en ambos casos es igual. Las aceleraciones adquiridas por el peso y el carrito son iguales es decir:

$$a_x = a_y = a$$

Por lo tanto

$$m_c a - w = -ma$$

Despejando la aceleración

$$a = \frac{w}{m_c + m} \quad (7)$$

Como el peso es definido como

$$w = mg$$

Al considerar la definición del peso, la expresión final de la ecuación (7) es:

$$a = \frac{mg}{m_c + m} \quad (8)$$



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

Formatos para prácticas de laboratorio

Al aplicar la segunda ley de newton, en este caso, puede observarse que se cumple debido a que:

1. El peso W es la fuerza que se ejerce sobre el carrito
2. El aire que sale por los orificios del riel ocasiona que la fricción, entre el carrito y la superficie del riel, al grado que es considerada despreciable.
3. La fricción entre la polea y la cuerda que sostiene a los cuerpos, así como, el peso de la cuerda son consideradas despreciables

4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
-Juego de pesas -Mesa -Riel de aire -Cronómetro -Carrito -Hilo	Hoja de papel milimetrica

B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El problema es demostrar la segunda ley de newton

1. Medir los pesos w_c y $w_1, w_2, w_3, w_4,$ y w_5 .
2. Realizar el arreglo que muestra en la figura 1.
3. Fijar los puntos A y B separados por una distancia de un metro
4. Colocar el sistema de adquisición de datos.
5. Resetear el sistema de adquisición de datos.
6. Soltar el peso W_i .
7. Tomar la lectura del tiempo empleado por el carrito en recorrer la distancia de 1m.
8. Escribir los datos en la tabla 1
9. Cambiar el peso W por W_{i+1} .
10. Utilizando diferentes pesos, repetir los pasos del 5 al 9,.
11. Llenar la tabla 1 para cada caso.

C) CÁLCULOS Y REPORTE

1. Calcular la aceleración como se realizó en la práctica 2.
2. Calcular la tensión con la ecuación (5).
3. Verificar que se cumpla la ecuación (8), en caso de no cumplirse presentar sus hipótesis que expliquen las causa que ocasionan la diferencia entre lo medido y lo calculado.



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

Formatos para prácticas de laboratorio

$W_c = \text{_____} N$

$W = \text{_____} N$

Tensión = $\text{_____} N$

Tiempo (s)	X (cm)	V(cm/s)	a(cm/s)

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Interpretar la gráfica de T–a observando:

1. Si se obtiene una línea recta.
2. El significado de la pendiente.
3. Si no se ajusta a una recta, explicar las posibles causas del porque no se cumple la segunda ley de Newton.
4. Interpretar la gráfica de T–(-a) observando:
5. Si se obtiene una línea recta.
6. El significado de la pendiente.
7. El significado de la intersección con el eje coordenado T.
8. Si no se ajusta a una recta, explicar las posibles causas del porque no se cumple la segunda ley de Newton.

6. ANEXOS

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