



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

GUIA DE LABORATORIO

Página 1 de 5

Ingeniería Industrial

ESPACIO ACADÉMICO: Física I. Mecánica Newtoniana

NOMBRE PRACTICA *Segunda Ley de Newton*

TIPO DE PRACTICA: (marque con una x)

SEGUIMIENTO A UNA GUIA: X

PROPUESTA POR EL DOCENTE: X

DISEÑO E IMPLEMENTACION: PRESENCIAL

Objetivos

1. Analizar el movimiento de los dos cuerpos conectados
2. Estudio de las Leyes de Newton y su relación con el movimiento

Materiales

Carril de aire y accesorios

Carro Dinámico

Balanza

Sensor de tiempo

Masas y porta masas

Cuerda

Polea

Marco Teórico

Comprender el movimiento es fundamental para comprender la naturaleza. «Comprender el movimiento es comprender la naturaleza», escribió Leonardo da Vinci. Si comprendemos cómo se mueve un objeto, podríamos descubrir dónde ha estado y predecir dónde estará en el futuro, siempre que se mantengan las condiciones actuales. En física, nos interesa la descripción del movimiento de los diferentes cuerpos que observamos, como automóviles, aviones, pelotas de baloncesto, ondas sonoras, electrones, planetas y estrellas.[]

Para definir si un cuerpo se ha movido o se está moviendo es necesario definir un sistema de referencia. Este hecho lo hemos aplicado en cinemática, se define una coordenada inicial, generalmente a partir del observador que define, califica y cuantifica el movimiento, de esta manera la información de posición y cambio de posición o desplazamiento relacionada con el intervalo de tiempo en este evento, podríamos definir si el cuerpo se mueve uniformemente o acelerado, pero no se ha definido cual es el causante del movimiento.

Las leyes de Newton son la base teórica de la mecánica clásica; han sido comprobadas y utilizadas para describir las características del movimiento mecánico de todos los cuerpos macroscópicos con gran precisión, con ayuda de las ecuaciones del movimiento mecánico se puede predecir en cada momento de tiempo la posición, velocidad, aceleración, o el tiempo transcurrido como una consecuencia de la interacción de los cuerpos.

A continuación, presento los enunciados de las leyes promulgadas por Isaac Newton.[]

Ley I: Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, a menos que sea obligado a cambiar ese estado por fuerzas impresas sobre él. (1687; reimpresión 1999, pág. 417)[]



La tendencia de los objetos a mantener su estado de movimiento (reposo o movimiento a velocidad constante) se denomina principio de inercia. La inercia es la resistencia que ofrecen todos los objetos a cualquier intento de cambiar su estado de movimiento. La inercia de un objeto está relacionada con su masa. Un objeto masivo tiene una alta inercia, lo que significa que es difícil moverlo o detenerlo una vez que se pone en movimiento. Los objetos ligeros se pueden mover con mayor facilidad.

SEGUNDA LEY DE NEWTON: LA LEY DE LA FUERZA

La primera ley de Newton nos dice qué le sucede a un objeto en ausencia de una fuerza neta. ¿Qué ocurre si la fuerza neta que actúa sobre un objeto no es cero? Según la primera ley, el objeto no se moverá a velocidad constante. Esto significa, por supuesto, que el objeto experimentará aceleración en la dirección de la fuerza neta aplicada. Newton lo explicó en el Libro Uno de los Principia:

LeY II: El cambio de momento lineal es proporcional a la fuerza motriz aplicada; y se produce en la dirección de la línea recta en la que se aplica dicha fuerza. (1687; reimpresión 1999, pág. 417)

TERCERA LEY DE NEWTON: LA LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN

La segunda ley de Newton nos permite calcular la fuerza media necesaria para acelerar un coche deportivo de 0 a 100 km/h en 9,9 s, por ejemplo, determinando la masa del coche y multiplicándola por la aceleración, que, por supuesto, obtendríamos de las velocidades inicial y final, y del tiempo que tarda el coche en acelerar entre esas dos velocidades. Sin embargo, ¿de dónde proviene esta fuerza? ¿Cuál es su origen? El motor del coche, que quizás nos venga a la mente como respuesta, solo hace girar las ruedas; ¡no hace que el coche se mueva! Además, las ruedas al girar actúan sobre el pavimento, no sobre el coche. Newton nos dio la respuesta a este problema en forma de su tercera ley:

LeY III: A toda acción corresponde siempre una reacción igual; o bien, las acciones mutuas de dos cuerpos son siempre iguales y dirigidas a partes contrarias. Newton (1687; reimpresión 1999, pág. 417)

Se tendrá en el experimento, un sistema formado por un carro deslizador de masa M_1 sobre el riel horizontal unido por una cuerda, a través de una polea, a una masa m_2 (como se muestra en la figura 1). La fuerza neta F_{Neta} que actúa sobre todo el sistema, despreciando la fricción es el peso de la masa colgante multiplicada por la aceleración debida a la fuerza gravitacional (9.8m/s²). De acuerdo a la Segunda Ley de Newton, esta fuerza neta debería ser igual a ; donde es la masa total que esta siendo acelerada, la cual en este caso considerando dos conjuntos de cuerpos de masa constante se podrá enunciar la segunda ley como

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

F es la fuerza actuando sobre el objeto de masa m y a es la aceleración resultante del objeto.

La fuerza neta F_{Neta} que actúa sobre todo el sistema despreciando la fricción es el peso de la masa colgante (m_2) multiplicada por aceleración vertical ($a_y = g = 9.8m/s^2$). De acuerdo a la segunda ley (Ec (1))

$$\vec{F}_{neta} = m_2 a_y \quad (2)$$

En este experimento se puede comprobar que cuando se ignora la fricción

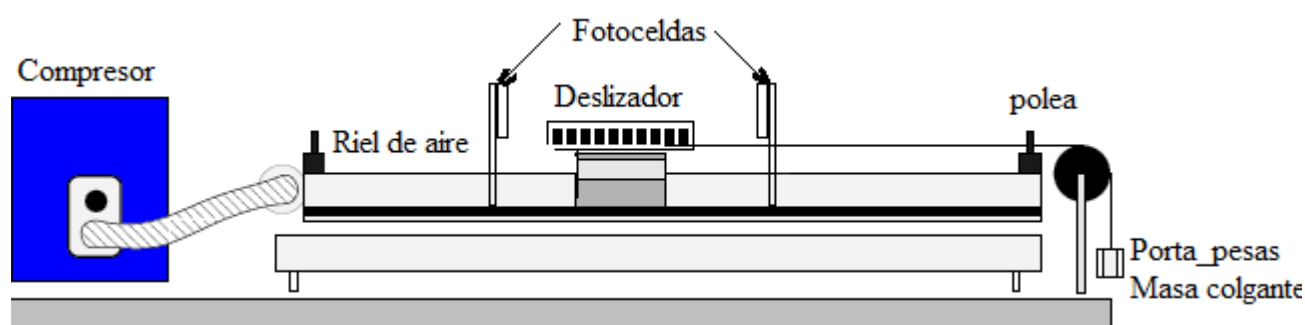


$$\vec{F}_{neta} = (M_1 + m_2)\vec{a}$$

Para averiguar la aceleración, el deslizador partirá desde el reposo y se medirá el tiempo t que tarda en recorrer una distancia x . Teniendo en cuenta que la distancia x **se puede calcular considerando que la aceleración es constante**.

Procedimiento

Utiliza el montaje



Primera parte.

1. Ponga el carro en el riel.
2. Nivele el riel junto con el carro. Si el carro se rueda, use las patas ajustables del riel para subir o bajar el sistema hasta que quede nivelado use el nivel.
3. Deposite un bloque metálico de 100 gramos sobre el carro, déjelo libre (deslizador) sin atarlo la cuerda, empújelo de atrás hacia delante de forma suave. ¿Qué observa? anote sus observaciones.
- 4 Encienda el compresor de aire muy lentamente y describa lo que ocurre en la medida en que aumenta el flujo de aire desde la perilla del compresor.
5. Ate a una cuerda el carro y conecte al otro extremo de la cuerda un porta masas evite que se genere movimiento para esto ubique la masa que sea necesaria en el carro o en el porta masas. La longitud de la cuerda debe ser la apropiada para que el porta masas no alcance a tocar el piso cuando el este cerca de la polea. Pese tanto el carro como el porta masas anote el valor en la tabla 1.
6. Adicione masa en el porta masas hasta que se genere un movimiento lento. (pese el carro y el porta masas con masas) Anote el valor en la tabla 1

Tabla de datos 1

Masa carro punto 5	
Masa porta masas punto 5	
Masa carro punto 6	
Masa porta masas punto 6	



Segunda parte.

7. Con las condiciones de masa del punto No 5 Encienda el compresor y ajuste el nivel de aire hasta justo antes de que el deslizador comience a moverse solo. Para eliminar la fuerza de rozamiento del sistema. No varíe el nivel de aire hasta que termine el experimento.

8. Coloque la primera fotocelda en el punto de partida del deslizador (80 cm en la escala métrica del riel) y la segunda fotocelda a 1 m de la primera fotocelda (180 cm en la escala métrica del riel). No permita que el deslizador golpee la polea y que el portapesas golpee el piso.

9. Incremente la masa colgante del portapesas, repita este procedimiento cuatro veces completando la Tabla 1

10. Libere el deslizador.

11. Mida cinco veces el tiempo que se demora el deslizador en recorrer la distancia x (en este caso 1m), con el Smart timer en la opción de **two gate** y regístrelo en la Tabla 2 .como $t_1, t_2, \dots, t_5$.

Tabla de datos 2

M_1 (masa carro)	m_2 (porta masas + masas)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_4 (s)	t_5 (s)	Tiempo promedio (s)

Evaluación

- Encuentre la relación de la aceleración a partir del movimiento uniformemente acelerado llámela ecuación (2)
- Calcular los respectivos tiempos promedios y respectivas incertidumbres. Regístrelos en la Tabla 1.
- Calcular las aceleraciones respectivas con la ecuación (2) y registrarlas en la Tabla 2.
- Para cada caso, calcular el producto de la masa total por la aceleración y registrarla en la Tabla 2.
- Calcular el error relativo entre las Fuerzas registradas en la tabla 2.
- Construya la gráfica de aceleración en función de fuerza neta.

Preguntas

- ¿Cuáles podrían ser las posibles fuentes de error?
- ¿Verifican los resultados de este experimento la Segunda Ley de Newton?
- ¿La Masa experimental es igual a la masa despejada de la ecuación $F = ma$? Por qué si o por qué no
- Realice los cálculos usando F_{Neta} , sin tener en cuenta la masa del carro. Qué observaciones tienen en relación al procedimiento en donde se tiene en cuenta la masa del carro ?



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

GUIA DE LABORATORIO

Página 5 de 5

Referencias

- [1] Carlos I. Calle, Superstrings and Other Things, Tylor &Francis Group, London
- [2] Christoph Schiller, MOTION MOUNTAIN the adventure of physics, , www.motionmountain.net
- [3] Física, Jerry D. Wilson, *Lander University, Greenwood, SC*

FECHA DE LA PRACTICA O CLASE: 8 septiembre

NOMBRE DEL DOCENTE ENCARGADO DE LA ASIGNATURA: Pilar Delgado Niño