

## Segunda ley de Newton (Fuerza constante)

### Prelaboratorio

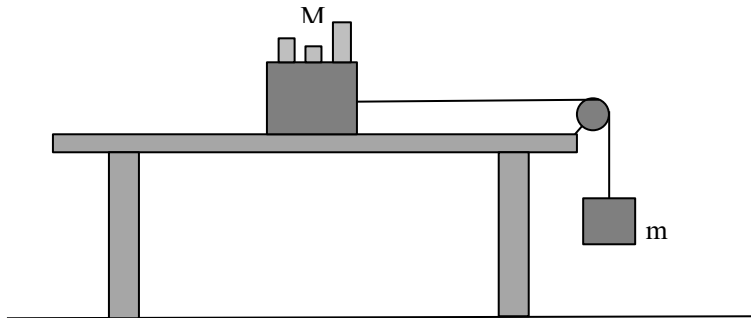
(El pre-laboratorio son preguntas y actividades para la comprensión del laboratorio, no se presenta en el desarrollo del informe experimental)

#### Problema:

1.- En la situación de la figura:

- ¿Cómo espera que sea el movimiento del cuerpo de masa  $M$ ?
- De qué variables podrá depender la aceleración de las masas?
- Elabore una hipótesis que le permita predecir y entender el movimiento de ambas masas.

2.- Se tiene una masa  $M$  sobre una superficie lisa y horizontal, mediante un hilo también horizontal se le ata a otra masa ( $m$ ) a cual cuelga a través de una polea de masa despreciable. Ver figura.



- ¿Qué fuerza actúa sobre la masa  $M$ ? (Nómbrelas)
- ¿Qué fuerza actúa sobre la masa  $m$ ? (Nómbrelas)
- ¿Qué fuerza actúa sobre el sistema ( $M + m$ )? (Nómbrelas)
- ¿Cuál es la aceleración de  $M$ ? (En función de  $M$ ,  $m$  y  $g$ ).
- ¿Cuál es la aceleración de  $m$ ? (En función de  $M$ ,  $m$  y  $g$ ).
- Encuentre una expresión para la aceleración del sistema en función de las masas  $M$  y  $m$

#### Aprendizajes esperados Post-laboratorio

- ¿Cuál fue el cuerpo de estudio en este experimento?
- ¿Cómo midió cada una de las variables y parámetros?
- ¿Cuál es la relación entre la aceleración y la masa?, cuando la fuerza se mantiene constante
- En relación al gráfico, ¿cuál era el valor esperado para la pendiente y cuál fue el valor obtenido

### **Laboratorio 3: Segunda ley de Newton (fuerza constante)**

El conocimiento de las leyes físicas constituye un complemento indispensable en la formación cultural del ser humano moderno, no sólo en virtud del enorme desarrollo científico y tecnológico actual, sino también porque el mundo de la Física nos rodea en todo momento en nuestra vida diaria: en el hogar, en el auto, en un torno, en una sierra eléctrica, etc.

Hace aproximadamente 3 siglos el famoso físico y matemático inglés Isaac Newton (1642-1727) con la base de sus observaciones y la de otros científicos, formuló 3 principios sobre el movimiento, llamados “Leyes del movimiento”, que responden a preguntas tales como: ¿qué es lo que produce el movimiento? y que resultan fundamentales para la resolución de muchos problemas relacionados al tema.

Estos principios constituyen los pilares de la mecánica y fueron enunciados en la famosa obra de Newton titulada Principios matemáticos de la filosofía natural, publicada en 1686. Se conocen, también como la I, II y III ley de Newton, de acuerdo con el orden en que aparecieron en la citada obra.

En este laboratorio verificaremos en forma experimental una parte de la segunda ley de Newton.

#### **Capacidades a desarrollar:**

- Medir, tabular y graficar datos experimentales
- Medir aceleración media.
- Analizar y comparar gráfico

#### **Objetivo:**

Al término del laboratorio los alumnos deberán estar en condiciones de determinar la dependencia de la aceleración con la masa para una fuerza constante.

#### **Problema a estudiar:**

Verificar experimentalmente la segunda ley de Newton para una fuerza constante.

#### **Materiales:**

- |                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| • 1 timer                            | • 1 vaso                 |
| • 2 m de cinta para timer (5 trozos) | • 1 regla graduada en mm |
| • 1 juego de masas                   | • 1 tope de madera       |
| • 1 polea                            | • 1 prensa simple        |
| • 1 prensa especial                  | • 1 carro                |
| • 1 varilla metálica de 30 cm        | • hilo (2 m)             |
| • 1 nuez                             | • scocht (15 cm)         |

### Actividades:

La segunda ley de Newton matemáticamente se expresa de la forma:

$$\mathbf{F=ma}$$

en que **a** es la aceleración del cuerpo de masa **m**, al que se le aplicó la fuerza **F**.

Supondremos que ya fueron verificadas, y no lo haremos por razones de tiempo, las relaciones entre **F** y **m** para una aceleración constante, al igual que entre **F** y **a** para una masa constante.

Ahora averiguaremos la dependencia de la masa con la aceleración para una fuerza constante. Para esto varíe la masa del cuerpo que acelera midiendo la aceleración en cada caso (¿cómo espera que sea la curva a  $v/s$   $m$ ?). Para averiguarlo, se recomienda medir la aceleración de un carro con un timer.

Ponga una pesa (no superior a 300 g) colgando de un hilo, ate el otro extremo de éste al carro de modo que el hilo pase por la polea (ver fig.).

Si no se varía la masa de la pesa que cuelga, la fuerza aplicada será constante; ¿Cuál es su valor?, ¿sobre qué cuerpo actúa dicha fuerza?

Mida ahora la aceleración que adquiere el sistema al someterlo a dicha fuerza (se recomienda medir la aceleración media y no la instantánea ya que ésta conlleva menor error). Varíe la masa del carro agregándole peso, ¿cuánto debe agregarle para percibir la diferencia?, para responder a esta pregunta haga una rápida estimación del error porcentual asociado a su medición. Mida así al menos unos 5 valores de aceleración y grafique luego a  $v/s$   $m$ . ¿Qué masa debe considerar?, ¿concuenda la forma de la curva con la que Usted espera?

Antes de seguir asegúrese de tener claro lo siguiente:

- ¿Cuál es la fuerza que actúa?
- ¿Es constante esta fuerza?
- ¿Cuál es la masa  $m$  sobre la que actúa la fuerza  $F$ ?

Grafique ahora a  $v/s$   $f(m)$  en que  $f(m)$  es cierta función de la masa, de manera que obtenga una recta. ¿Cuál es la relación entre  $m$  y  $a$ ?, ¿qué representa la pendiente?

