

# Generalización de la segunda ley de Newton para el caso cuando la masa no es constante.

Autores: Martha Herrera  
Fernando Rodríguez  
Luis Ernesto Torrescano  
Tricia Treviño

Profesor: Enrique Galindo

Escuela: Marymount

Área: Ciencias Físico-Matemáticas (experimental)

## Antecedentes:

Newton estableció las tres leyes fundamentales del movimiento. La segunda de estas leyes, establece que si una fuerza actúa sobre un objeto, éste se moverá en la dirección de dicha fuerza. De esto surge que la fuerza que actúa sobre un cuerpo es directamente proporcional al producto de su masa y su aceleración, es decir ( $F=ma$ ).

## Objetivo:

Demostrar el cambio que existe entre un péndulo de masa constante y uno de masa variable, para que se observe porqué se debe usar la ampliación de la fórmula de la segunda ley de Newton.

## Metodología:

El péndulo se hará colocando un gancho en el techo de un cuarto. De este techo se colgará un cable rígido de 2 metros. Al final de este cable se pondrá un embudo, el cual contendrá arena. Se crearán

otros péndulos con diferentes longitudes, pesos y ancho de embudos.

Se hará oscilar el péndulo en un ángulo pequeño. Se tomará el tiempo en el cual se vacía completamente la arena que se encuentra en el péndulo, para encontrar la constante  $dm/dt$ , la cual es la velocidad a la cual va disminuyendo la cantidad de arena presente dentro del embudo.

Se filmará con una cámara de video digital, la proyección del láser sobrepuesto en el embudo, sobre una pared lisa. Dicha pared tendrá puesta una regla horizontalmente para tomar medidas. Por medio de un análisis de la filmación en el programa el Adobe Premier 7.0 Pro en una computadora de escritorio se tomarán medidas tanto de píxeles como centímetros de la amplitud alcanzada en cada oscilación hecha por el péndulo. Se generarán gráficas de amplitud contra tiempo del péndulo. Se repetirán los pasos anteriores sin que el péndulo pierda masa. Se compararán las dos gráficas. Se restará la distancia máxima de cada oscilación del péndulo con masa variable, de la distancia máxima del péndulo con masa constante. Con esos datos se generará otra gráfica para obtener resultados. Se repetirá con diferente longitud, peso y apertura.

### **Desarrollo:**

Estamos realmente en el proceso de fabricar el péndulo, con alambre metálico calibre 10 con un diámetro de 4 mm. y una longitud de 2 m., gancho y embudo. Asimismo estamos montando el sistema de medición.

### **Resultados:**

Nuestros resultados están en proceso.

### **Conclusiones:**

En proceso. Sin embargo, esperamos demostrar que al disminuir la masa, va a aumentar la amplitud del péndulo.

### **Bibliografía:**

PAGE

PAGE 1

*Erase una vez los inventores- Newton, El movimiento y la gravedad*, Planeta de Agostin SA, José Manuel Lara, Antonio Cambredó, Ed. Este SA 1995, Barcelona. Pg 2.

*A Hombros de Gigantes: Las grandes obras de la Física y la Astronomía*, Stephen Hawking, Editorial Crítica, Cuarta Edicion. Febrero 2005 Barcelona, España, p. 643. Capítulo 4