

# ***Informe de laboratorio 10:***

## ***Segunda ley de Newton***

### ***Física 1: Mecánica Newtoniana***

***Universidad Distrital Francisco José de Caldas***

***Facultad de Ingeniería***

*Juan Esteban Velásquez- 20201020171*

*Santiago Herrera Rocha - 20182020045*

*Juan Felipe Rodríguez Galindo - 20181020158*

*Vivian Sofía González Guerrero - 20201020148*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

#### **RESÚMEN**

En el experimento a resolver en este documento, se realizará una investigación a fondo de todo lo correspondiente a la segunda Ley de Newton, siendo importante la realización de diagramas de cuerpo libre que nos muestren las fuerzas que actúan sobre un cuerpo para determinar su aceleración, además con un montaje experimental que nos ayudará a estudiar esta ley a fondo.

#### **INTRODUCCIÓN**

En el siguiente documento se realizará un profundo análisis a la segunda ley de Newton, ayudándonos de diferentes herramientas digitales que nos desglosan los componentes y características más importantes de esta Ley.

Además de estos experimentos y problemas Físicos y matemáticos que se plantean en el documento, se llegará a diferentes conclusiones importantes para el reconocimiento teórico y experimental de esta Ley tan importante en nuestra vida en general.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Verificar experimentalmente la segunda ley de Newton.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la dependencia de la aceleración de un cuerpo en función de la fuerza aplicada y de su masa.

#### **MARCO TEÓRICO**

##### **Dinámica**

La dinámica estudia el movimiento de los

cuerpos teniendo en cuenta las causas que lo generan. Es una especialidad en el campo de la Mecánica que comprende toda la Mecánica Clásica. Antes de Galileo la mayor parte de los filósofos pensaban que se necesitaba una ‘influencia externa’ para sostener a un cuerpo en movimiento. Creían que un cuerpo estaba en su estado natural cuando se encontraba en reposo, y que para que el cuerpo se moviera en línea recta con agilidad recurrente, poseía que moverlo siempre algún agente de afuera, de otra forma naturalmente se detendría. A la influencia externa que provoca que un cuerpo esté detenido o en movimiento se le llama una fuerza.

### Segunda ley de Newton

La segunda ley de Newton enuncia que “La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo e inversamente proporcional a su masa.” Esta afirmación escrita en términos matemáticos es; si  $\sum \vec{F}$  es la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo de masa  $m$ , la Segunda Ley de Newton se expresa como:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

La Segunda Ley de Newton se puede usar para definir la unidad de medida de una fuerza. En el sistema internacional, la unidad de medida de fuerza se llama Newton, que se simboliza por N, se define como la fuerza necesaria para mover una masa de un kg produciéndole una aceleración de un  $m/s^2$ , entonces  $1\text{ N} = 1$

$kg\ m/s^2$ .

### Preguntas orientadoras:

#### 1. ¿Qué enuncia la segunda ley de Newton?

La segunda ley de Newton establece que las aceleraciones que experimenta un cuerpo son proporcionales a las fuerzas que recibe, esto quiere decir que un cuerpo mantendrá su inercia si ninguna otra fuerza actúa sobre este. Además si un objeto va en un movimiento y tampoco se le aplica una fuerza externa, seguirá con su misma rapidez (**en el caso que sea constante**) y dirección

#### 2. ¿Por qué se aceleran los cuerpos?

Basándonos en los conceptos de la segunda ley de Newton, un cuerpo se acelera por una fuerza suficientemente mayor a la masa del cuerpo para hacer mover este mismo, es decir, la aceleración de un cuerpo tiene el mismo sentido que la fuerza que está perturbando la inercia del cuerpo que estamos estudiando. Por lo cual, la razón conceptual del porqué se acelera un cuerpo es porque se perturba su inercia con un factor externo que lo provoque.

#### 3. ¿La aceleración de un cuerpo depende de la masa de este?

La relación de la masa con la aceleración es inversamente proporcional por lo cual sabemos que la aceleración del mismo no depende solamente de su masa, sino que principalmente de la magnitud y la

dirección de la fuerza que se le proporciona. Por lo cual, a mayor masa del objeto menor será la aceleración.

## **MATERIALES**

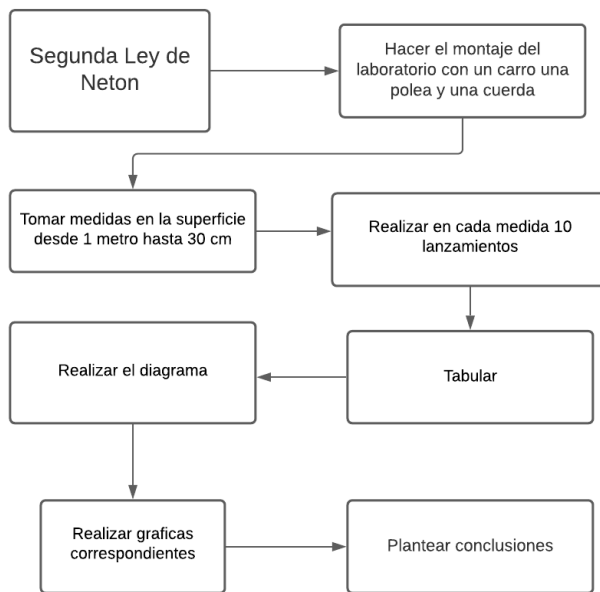
1. Carro
2. Masa
3. Polea
4. Superficie

## **MAQUETACIÓN EXPERIMENTO**



*Imagen 1 Montaje realizado*

## PROCEDIMIENTO



*Imagen 2, Diagrama de flujo experimento.*

## RESULTADOS

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
100 cm	3,52	3,52
	3,50	
	3,61	
	3,46	
	3,51	
	3,47	
	3,50	
	3,55	
	3,57	
	3,55	

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
90cm	2,77	2,71
	2,75	
	2,58	
	2,67	
	2,62	
	2,73	
	2,75	
	2,69	
	2,79	
	2,77	

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
80 cm	2,26	2,32
	2,35	
	2,43	
	2,32	
	2,36	
	2,32	
	2,29	
	2,23	
	2,35	
	2,29	

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
70 cm	1,90	1,97
	2,00	
	1,99	
	2,02	
	1,95	
	1,98	
	2,03	
	2,05	
	1,95	
	1,91	

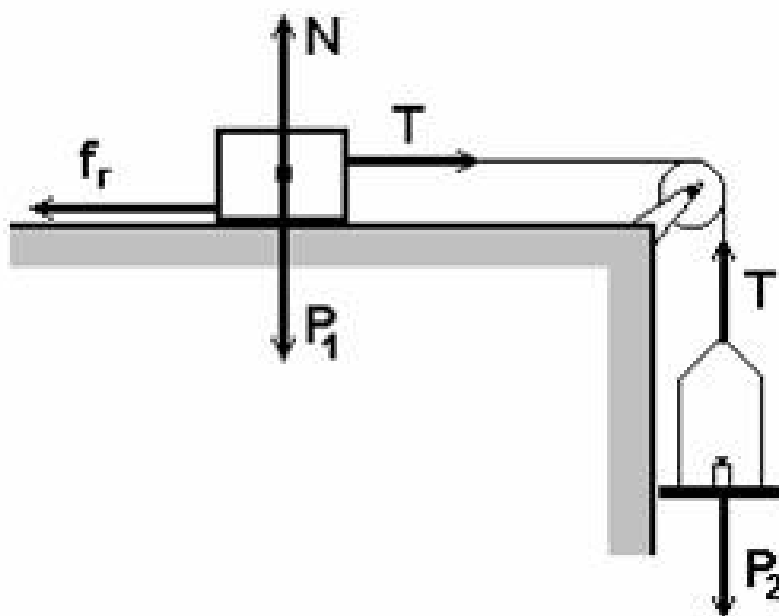
Longitud	Tiempos (s)	T promedio
60 cm	1,54	1,51
	1,53	
	1,45	
	1,58	
	1,50	
	1,49	
	1,44	
	1,50	
	1,52	
	1,53	

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
50 cm	1,45	1,44
	1,49	
	1,40	
	1,42	
	1,45	
	1,47	
	1,50	
	1,41	
	1,42	
	1,40	

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
40 cm	1,10	1,15
	1,15	
	1,19	
	1,16	
	1,11	
	1,19	
	1,12	
	1,19	
	1,14	
	1,15	

Longitud	Tiempos (s)	T promedio
30 cm	0,83	0,85
	0,81	
	0,79	
	0,91	
	0,89	
	0,85	
	0,84	
	0,88	
	0,90	
	0,85	

1. Realice un diagrama de cuerpo libre para el sistema (desprecie la fricción entre el carro y el riel) y encuentre la aceleración teórica en función de la masa del carro  $m_c$  y de la masa colgante  $m_p$ . Compare este resultado con los obtenidos experimentalmente. ¿Calcule el error porcentual entre ellos?



Gráfica 1 - diagrama de fuerzas



Aceleración teórica:

Datos	Cuerpo 1	Cuerpo 2
Masa 1 (m1): 250g	$\sum F_x = m * a$	$\sum F_x = 0$
Masa 2 (m2): 10g		$\sum F_y = -m_2 * a$
Gravedad (g): 9.8m/s <sup>2</sup>	Tensión = masa 1 * a	
Aceleración (a) : ?	$\sum F_y = 0$	$T - m_2 * g = - m_2 * a$
Tensión (T) : ?	$N - m_1 * g = 0$	$T = - m_2 * g - m_2 * a$

Resolvemos por igualación:

$$T_1 = T_2$$

$$m_1 * a = m_2 * g - m_2 * a$$

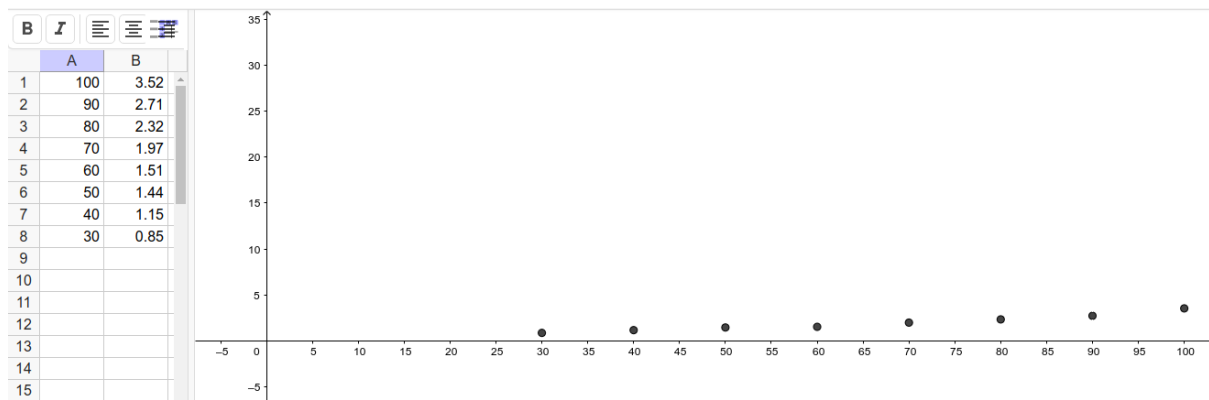
$$m_1 * a + m_2 * a = m_2 * g$$

$$a * (m_1 + m_2) = m_2 * g$$

$$a = \frac{m_2 * g}{(m_1 + m_2)}$$

Reemplazamos en la ecuación hallada

$$a = \frac{m_2 * g}{(m_1 + m_2)} = \frac{10g * 9.8m/s^2}{(250g + 10g)} = \frac{98g * m/s^2}{260g} = 0.377 m/s^2$$



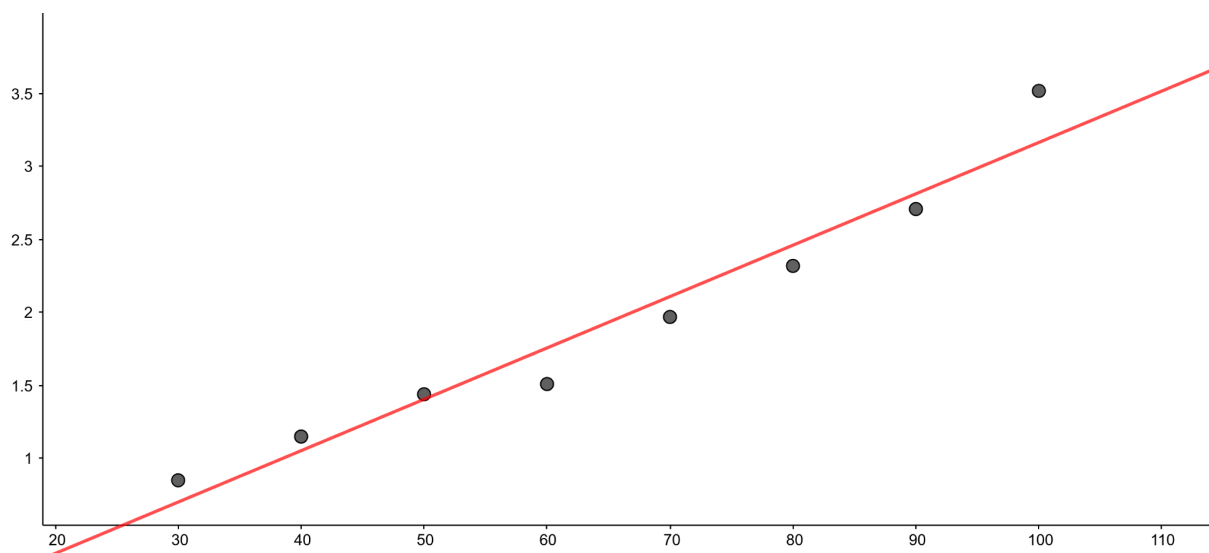
Ecuación de la gráfica con el mejor ajuste

$$y = 0.04x - 0.36$$

ahora para hallar la aceleración experimental realizamos la derivada de la función anterior dando como resultado 0.04, dándonos como error porcentual

$$\%error = \frac{|aproximado - exacto|}{exacto} * 100 = \frac{|0.337 - 0.04|}{0.04} * 100 = 842\%$$

2. De acuerdo con los resultados obtenidos de la primera parte, realice una gráfica de  $m_p g$  en función de la aceleración con su respectivo ajuste



3. ¿Qué significado físico tiene la pendiente de la recta?

La pendiente se puede considerar como el mejor promedio de o aproximación a los resultados teóricos del experimento realizado, en este caso realizamos el proceso denominado regresión con el cual se halla la mejor ajuste de la relación

entre los puntos y una grafica de velocidad común. Hallando la más óptima dependencia lineal entre los puntos de dispersión y la función hallada.

4. Dados los valores de la tabla de la segunda parte, realice una gráfica de aceleración  $a$  en función de  $1/mc$ .

## CONCLUSIONES

¿Qué información se puede obtener de la gráfica, y qué significado físico tiene la pendiente?

¿Qué puede concluir de la práctica?

## REFERENCIAS

- (2007). Inzunza J.  
<https://www2.dgeo.udec.cl/juaninzunza/docencia/fisica/cap4.pdf>
- Sears, Zemansky, Young y Freedman, Física Universitaria, 12<sup>a</sup> edición, Vol. 1, Pearson/Addison-Wesley, México 2009.