

DINÁMICA: SEGUNDA LEY DE NEWTON

C.R. ^a

^a Ingeniería Sistemas, Universidad Católica Boliviana, Cochabamba, Bolivia;@gmail.com; Tel.: 7

Recibido 13 noviembre 20

RESUMEN

La segunda ley de Newton es cuando la partícula se mueve manteniendo constante su masa, en este experimento se quiere demostrar experimentalmente la relación que existe con la ecuación de la fuerza de la segunda ley de Newton, mediante su ecuación teórica y también mediante sus datos experimentales con su ecuación de ajuste, así mismo se tiene como objetivo hallar el masa del sistema. Se trabajó con un carril de Fletcher del cual un carro sea deslizaba a través de la fuerza que se ejercía en la polea a través de las masas que se colgaban del hilo para hallar la aceleración hallando el promedio de los tiempos hallados en una cierta cantidad de masa. El error porcentual de la masa del sistema y medida fue de 4,3% valor que demuestra la comprobación de la masa y la relación con la fuerza y aceleración.

I. Introducción

La segunda ley de Newton, considera el caso de partículas que no son libres, en cuyo caso, la partícula realiza un movimiento acelerado o desacelerado, es decir cambia su velocidad.

La segunda ley de Newton, postula que:

-El cambio de momento lineal por unidad de tiempo que experimenta una partícula que interactúa con otras, medido en un intervalo de tiempo extremadamente pequeño, es igual a la fuerza total que actúa sobre la partícula. ^[1] (Ruiz I, 2018 ,11)

Considerando la definición de la aceleración, la segunda ley de Newton para una partícula con masa constante se expresa: ^[1] (Ruiz I, 2018 ,12)

$$F = m_s a \quad (1)$$

Mediante esta fórmula se hallara la fuerza.

Para hallar la aceleración se realizara mediante la siguiente formula que se fue dada en el laboratorio de física por el docente.

$$a = \frac{2x}{t^2} \quad (2)$$

El ajuste de Ecuaciones es el procedimiento matemático para determinar ecuaciones experimentales a partir de varias mediciones de pares de variables.

Uno de los objetivos de la física experimenta es determinar ecuaciones empíricas entre dos o más magnitudes físicas interrelacionadas que expresan un fenómeno físico.

Para valores experimentales para la dinámica se usara el ajuste de una función potencial, el cual su potencia sea próximo a 1:

$$F = ca^b \quad (3)$$

En la presente práctica se tiene como objetivo demostrar experimentalmente la relación que existe con la ecuación de la fuerza, mediante su ecuación teórica (2) y también mediante sus datos experimentales con su ecuación de ajuste (5), así mismo se tiene como objetivo hallar la masa del sistema.

II. Método

Se utilizó diferentes materiales para el experimento de dinámica para la segunda ley de newton.



Figura 1. Montaje del Experimento para la Segunda Ley de Newton

Se utilizaron los siguientes equipos y/o materiales: Hilo, bolsitas llenas de arroz en total 14 bolsitas que simulan pesas y polea dos ganchitos para agarrar las bolsas, calculadora para los cálculos.

Se puso el mecanismo de la segunda ley de Newton encima de la mesa en el que consistía un carril de Fletcher y mediante la nivelación de la alta precisión se medía la rectitud del carril, así también había 2 fotogates a una distancia de 0,8 m para registrar el recorrido del carro para el carril de Fletcher, dicho carro se deslizaba a través de la fuerza que se ejercía en la polea a través de las masas que se colgaban del hilo. Cada vez se incrementaba la masa midiendo lo a través de la balanza digital. Por cada masa el experimento se repetía cinco veces hallando cinco tiempos y de acuerdo a eso se sacaba un promedio de los tiempos para así poder hallar la fuerza y la aceleración.

III. Resultados

$$Ec. Ajuste General y = ax^b$$

$$Ec. Ajuste Para el Experimento F = ca^b$$

Ecuación de Ajuste:

$$c = (0.76 \pm 0.03) ; 3.9\%$$

$$b = (0.93 \pm 0.04); 4.3\%$$

$$F = 0.76a^{0.93}$$

La representación gráfica sobre la relación de la fuerza y aceleración de la dinámica se muestra en la figura 2.

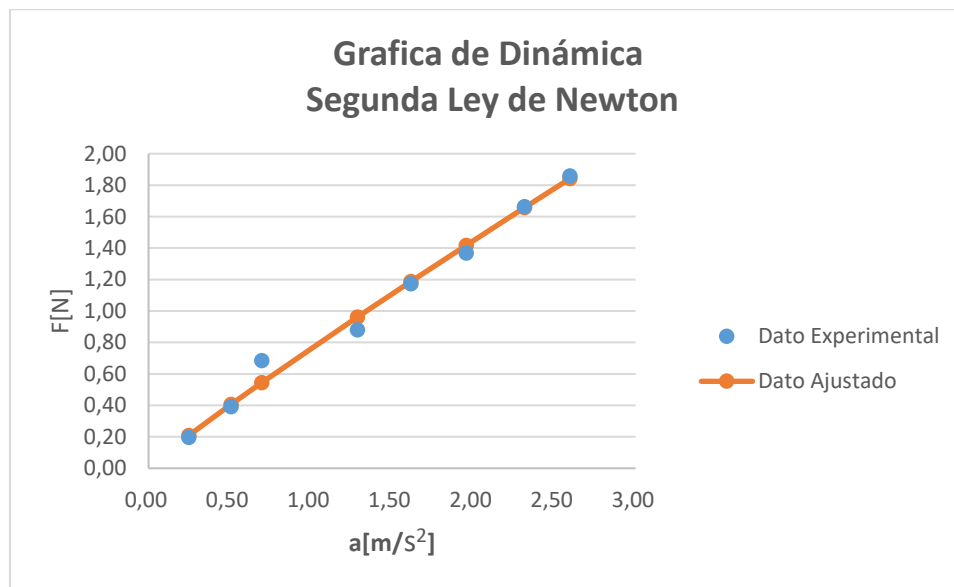


Figura 2. Grafica de la dinámica sobre la Segunda Ley de Newton

Masa del sistema:

$$m_s = (0.76 \pm 0.03) kg ; 3.9\%$$

IV. Conclusiones

Según los datos experimentales en la dinámica en el laboratorio de física se calcularon su ajuste de ecuación en función potencial para el experimento y se puede ver como se asemeja a la ecuación teórica dada en la introducción (1) con su ecuación de ajuste (3) $F = m_s a \approx F = 0.76a^{0.93}$ dando a conclusión que su relación de la aceleración y la fuerza se asemeja a su ecuación de ajuste potencial. De igual manera se ha comprobado los errores porcentuales para el componente de "a" que se tiene un error porcentual de 3,9% y para el componente de "b" se tiene un error porcentual de 4,3%, comprobando que sus errores son mínimos. Así también se comprobó la m_s que se obtuvo mediante el ajuste de ecuaciones $m_s = 0,746 \approx m_s = 0,76$ y la masa dada.

V. Bibliografía

[1] Ruiz I. Apuntes de Clase Física I, UCB 2018. Dinamica PDF

[2] Ruiz I. Apuntes de Clase Física I, UCB 2018. Ajuste de Ecuaciones PDF

ANEXOS

Cálculos de la dinámica: Segunda Ley de Newton

Tabla 1. Datos obtenidos con el experimento.

N	t1[s]	t2[s]	t3[s]	t4[s]	t5[s]	tp[s]	m[kg]
1	2,50	2,53	2,59	2,52	2,54	2,54	0,02
2	1,79	1,77	1,76	1,76	1,79	1,78	0,04
3	1,32	1,58	1,56	1,53	1,59	1,52	0,07
4	1,14	1,11	1,08	1,14	1,11	1,11	0,09
5	0,99	0,97	0,97	1,06	0,98	0,99	0,12
6	0,90	0,88	0,92	0,94	0,89	0,90	0,14
7	0,85	0,82	0,80	0,79	0,89	0,83	0,17
8	0,78	0,80	0,78	0,79	0,78	0,79	0,19

Tabla 2. Datos obtenidos mediante el promedio del tiempo, la masa, la distancia.

N	a[m/s ²]	F[N]
1	0,249	0,196
2	0,508	0,391
3	0,697	0,685

4	1,287	0,880
5	1,616	1,174
6	1,956	1,369
7	2,315	1,663
8	2,596	1,858

Tabla 3.Datos obtenidos con la ecuación de ajustes.

N	a[m/s²]	F[N]
1	0,249	0,210
2	0,508	0,406
3	0,697	0,545
4	1,287	0,962
5	1,616	1,187
6	1,956	1,417
7	2,315	1,657
8	2,596	1,842

$$y = ax^b$$

$$\ln y = \ln a + b \ln x \rightarrow Y = A + BX$$

$$F = ca^b$$

$$A = -0,27$$

$$B = 0,93$$

$$r^2 = 0,992 \text{ Tiende a una Ec.potencial}$$

$$N = 8$$

$$\Delta = 38,50$$

$$S = 0,07$$

$$G^2 = \sigma^2 = 0,011$$

$$E_A = 0,04$$

$$E_B = 0,04$$

$$c = e^A = 0,76$$

$$E_c = e^A * E_A = 0,03$$

$$b = B = 0,93$$

$$E_b = E_B = 0,04$$

MEDIDA INDIRECTA PARA ACELERACIÓN ANGULAR DEL MOVIMIENTO CIRCULAR

$$c = m_s \Rightarrow m_s = c$$

$$c = 0,76 \qquad m_s = c \qquad \Rightarrow \qquad m_s = 0,76$$

$$E_c = 0,03 \qquad E_{m_s} = \frac{dm_s}{dc} * E_c \qquad \Rightarrow \qquad E_c = 0,03$$

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA “SAN PABLO”
UNIDAD ACADÉMICA REGIONAL COCHABAMBA
Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería
Ingeniería de Sistemas



Dinámica: Segunda Ley de Newton

Informe de Física I Y Laboratorio

Jeymi Brigitte Paulas Condori

**Cochabamba - Bolivia
Mes de Noviembre 2018**