

SEGUNDA LEY DE NEWTON

David Arias Parra, Juan Rozo Uribina, Diego Rubiano Ballén, and Lorena Acevedo Gonzalez
Universidad Nacional de Colombia
Laboratorio de Física Mecánica
Profesor: Juan Pablo Rubio Ospina
(Dated: 5 de Febrero de 2019)

En esta practica se estudiará La Segunda Ley de Newton a través de un experimento sencillo, pero muy interesante, que nos mostrará de manera ilustre la relación entre las aceleraciones de un carro que irá conectado a unas pesas a través de una cuerda y una polea. Aplicando principios de dinámica se observó que la aceleración de las pesas (que son las que causan el movimiento y el desplazamiento del carro) es la misma que experimenta el carro y, debido a que las pesas experimentan caída libre, esta aceleración corresponde a la de la gravedad.

I. INTRODUCCIÓN

Se demostrará la segunda Ley de newton a través de un montaje experimental, donde la verificación consta en observar que dos masas unidas por una cuerda presentan la misma aceleración en un mismo instante de tiempo.

II. MATERIALES Y MÉTODO

Para el experimento se realizó el montaje de la Figura 1 y se utilizaron los siguientes materiales:

- Carro: El carro de masa m_1 estará conectado a un bloque de masa m_2 a través de una cuerda que pasa por una polea.
- Portapesas y pesas: Las pesas se pondrán en el portapesas el cual irá conectado a la cuerda con la finalidad de que el carro ruede por el carril.
- Balanza: Se utilizará para medir los pesos del carro y de las pesas.
- Parachoque: Irá ubicado al final de la rampa con el objetivo de detener el movimiento del carro.
- Fotosensores: Se colocarán a una distancia uno del otro con el fin de medir el tiempo en que el carro pasa por cada uno.
- Carril: Plataforma por la cual rodará el carro.

III. PROCEDIMIENTO

Para la realización del experimento se realiza el montaje expuesto en la figura 1.

A partir del montaje presentado, se tiene que se cumplen la relación presentada en las siguiente ecuación:

$$a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} * g \quad (1)$$

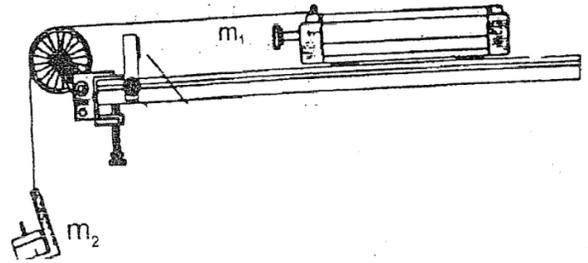


FIG. 1. Montaje del experimento

La ecuación 1 se obtiene a partir del estudio de las fuerzas que actúan sobre el sistema.

Con ese montaje se hará variar la masa 2, de manera que aumenta el peso, y por tanto la aceleración. Para cada masa se tomará la medida del tiempo que tarda en recorrer una distancia fija.

Con la aceleración tomada a partir de la ecuación 2, se comparará la calculada a partir de la ecuación 1.

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

Los datos tomados fueron:

- $m_1 = 260.5 \pm 0.05g$
- $d = 48 \pm 0.05cm$
- Datos de m_2 y t

TABLE I. Datos experimentales variando m_2 y t

| $m_2(g)$ | $t(s)$ |
|-----------------|----------------------------|
| 25.9 ± 0.05 | $1.0140 \pm 5 * 10^{-5}cm$ |
| 45.8 ± 0.05 | $0.7406 \pm 5 * 10^{-5}cm$ |
| 63.7 ± 0.05 | $0.6398 \pm 5 * 10^{-5}cm$ |
| 85.5 ± 0.05 | $0.5682 \pm 5 * 10^{-5}cm$ |

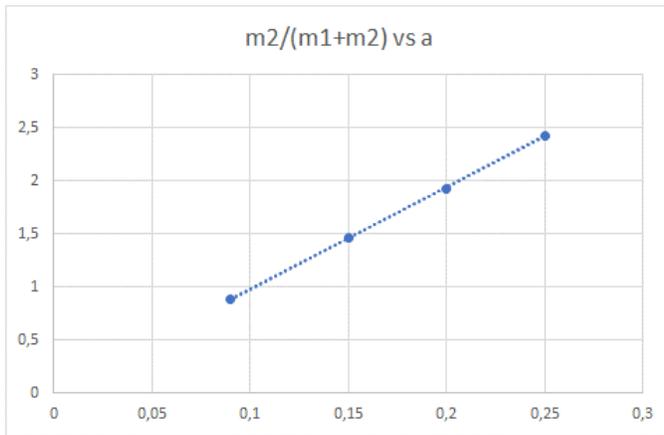


FIG. 2. Gráfica de aceleración vs $m_2/(m_1 + m_2)$

IV. RESULTADOS

Después de haber registrado los datos obtenidos a partir del experimento, se obtuvieron los siguientes resultados:

- A partir de los datos que se consignaron en la Tabla II se realizó la gráfica presentada en la Figura 2. La pendiente promedio es $9,7228 \pm 0,05 m/s^2$, la cual tiene un porcentaje de discrepancia, respecto a un valor teórico de $9,8 m/s^2$, de 0,79%.

TABLE II. Datos de la gráfica Figura 2

| $m_2/(m_1 + m_2)(g)$ | $a(m/s^2)$ |
|----------------------|-----------------|
| $0,09 \pm 0,05$ | $0,89 \pm 0,05$ |
| $0,15 \pm 0,05$ | $1,47 \pm 0,05$ |
| $0,20 \pm 0,05$ | $1,93 \pm 0,05$ |
| $0,25 \pm 0,05$ | $2,43 \pm 0,05$ |

- Por otra parte, también podemos obtener el valor de la aceleración utilizando la ecuación 2, la cual relaciona la distancia recorrida por el carro y el tiempo medido por los fotosensores:

TABLE III. Valor de la aceleración calculado con la ecuación 2.

| tiempo(s) | $a(m/s^2)$ |
|----------------------|--------------------|
| $1,0140 \pm 0,00005$ | $0,93 \pm 0,00005$ |
| $0,7406 \pm 0,0005$ | $1,75 \pm 0,00005$ |
| $0,6398 \pm 0,00005$ | $2,35 \pm 0,00005$ |
| $0,5682 \pm 0,00005$ | $2,97 \pm 0,00005$ |

V. DISCUSIÓN

Como se pudo observar a partir de los datos, la aceleración del carro calculada a partir del tiempo, la cual representa la aceleración del carro, y de la aceleración hallada por las masas, la cual representa la aceleración de la masa 2, se puede corroborar que son la misma, ya que los datos son muy parecidos.

Debido a que, como se observa en la teoría, la fuerza que actúa es el peso, se tiene que, como se ve en la figura 2, el cambio de la distancia en el tiempo, es la gravedad, y por tanto la aceleración hallada en la pendiente es esta misma.

VI. CONCLUSIONES

- Gracias a que el carro se encuentra en una superficie sin fricción, la aceleración que presenta en cada instante de tiempo es la misma que la de las pesas, es decir, la gravedad, como se evidencio en las tablas.
- Se encontró que la aceleración de la gravedad es $9,7228 \mp 0,05 m/s^2$

VII. BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. Chica, *Guías de laboratorio de física I*, Universidad Nacional de Colombia (Bogotá, Colombia, 2003).