

Kit para el estudio de la 2^{da} Ley de Newton

Introducción

La segunda Ley de Newton dice que:

$$\overrightarrow{F_{neta}} = m\vec{a} \text{ ó } \sum \vec{F} = m\vec{a}$$

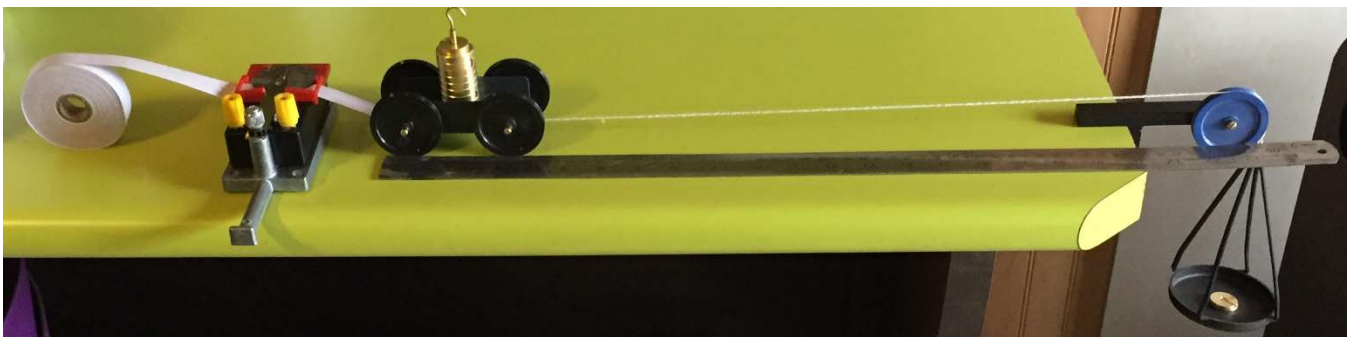
Donde $\overrightarrow{F_{neta}}$ es la fuerza total ejercida sobre un objeto, m es la masa y $\vec{a}$ es la aceleración.

La forma de probar esta teoría es aplicar una fuerza sobre un objeto y medir su aceleración.

Materiales

- Carro estudio movimiento básico. (60,4 g)
- Timer de cinta de 50 Hz con cinta de papel y discos de carbón
- Regla
- Juego de masas
- Cuerda.
- Polea con soporte
- Portamasas (11,8 g)
- Balanza

Procedimiento



Arma el experimento como se muestra en la foto.



Analizar este movimiento puede parecer difícil pero no lo es. Piensa en esta situación respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la masa total que está siendo acelerada?. Ambas, M_1 y M_2 están siendo aceleradas, por lo tanto, la masa que está siendo acelerada es $M = M_1 + M_2$.
- ¿Cuál es la fuerza que está acelerando el sistema? Hay varias fuerzas actuando en el sistema pero solo una no se anula y genera la aceleración: es la masa M_2 , por lo tanto $F = g \cdot M_2$

Para resumir, tenemos una masa $M = M_1 + M_2$ siendo acelerada por el peso de M_2 . Por lo tanto puedes medir la aceleración con una fuerza conocida.

En la forma escalar:

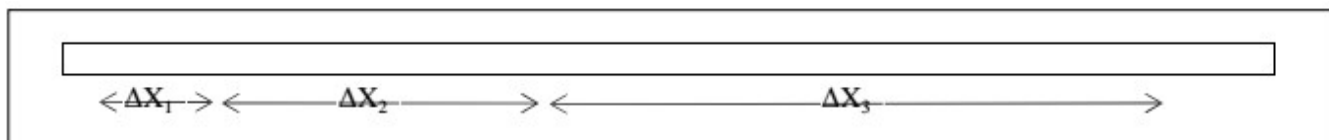
$$F = ma$$

o en este caso

$$M_2g = (M_1 + M_2)a$$

En este experimento vas a cambiar la fuerza y medir la aceleración respectiva. Para hacer esto, M_2 va a ser el porta masas con masas en ella. Si pones menos masas en M_2 , la fuerza va a ser menor, pero también va a cambiar la masa total M , la cual queremos mantener constante. Por lo tanto, la masa que agreguemos o quitemos a M_2 debemos quitarla o agregarla a M_1 , repectivamente, de manera que $M = M_1 + M_2$ se mantenga constante.

1. Comienza con 10g + 11,8 g (porta masas) como M_2 y 240 g + 60,4 g (carro) como M_1 . $M = 322,2 \text{ g} = 0,3222 \text{ Kg}$
2. Enciende el timer y libera el carro.
3. Detenlo antes de que el carro toque la polea o el portamasas toque el piso.
4. Retira la cinta del timer de cinta y marca los valores de M_1 y M_2 en ella.
5. Para encontrar la aceleración usaremos el siguiente procedimiento:
 - a) Subdividiremos la cinta en intervalos de 0,10 s. Como el timer funciona a 50 Hz, es decir 50 puntos por segundo, quiere decir que hace 5 puntos cada 0,10 s, por lo tanto, cada 5 puntos dibujaremos una línea.



- b) Encontraremos la velocidad promedio para cada módulo.

$$v_m = \frac{\Delta x_i}{\Delta t}$$

Con $\Delta t = 0,10 \text{ s}$.

- c) Tomaremos al módulo de la velocidad media en cada intervalo, como el módulo de la velocidad instantánea en el instante central del intervalo considerado y ordenaremos nuestros datos en una tabla de valores como la que sigue:

t(s)	v (m/s)
0,05	v_1
0,15	v_2
0,25	v_3
0,35	v_4

- d) Graficamos v vs t y obtenemos la pendiente de la línea que mejor se ajusta a los puntos cuyo valor corresponde a la aceleración a .

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

- **Asegúrate que la mesa esté nivelada.** Si no lo está los resultados no serán precisos.
- Asegúrate que la cuerda esté paralela al carro y que el timer, carro y polea estén alineados.
- Asegúrate que la polea gire libremente.

6. Repite el procedimiento anterior para varias combinaciones de M_1 y M_2 y registra los valores de a .

7. Completa la siguiente tabla y compara los valores:

Combinación de masas	$F = M_2 g$ [N]	$Ma = (M_1 + M_2)a$ [N]
1		
2		
3		
4		
5		

Con los materiales provistos en el Kit 2da Ley de Newton puedes hacer otras actividades relacionadas con la dinámica y las puedes encontrar en libros de física o buscando en internet.

Medición de la Aceleración de Gravedad

Objetivo

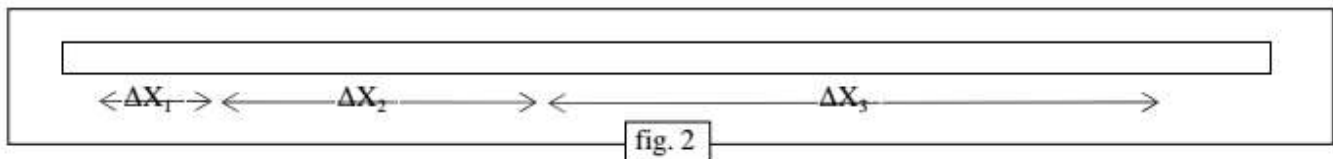
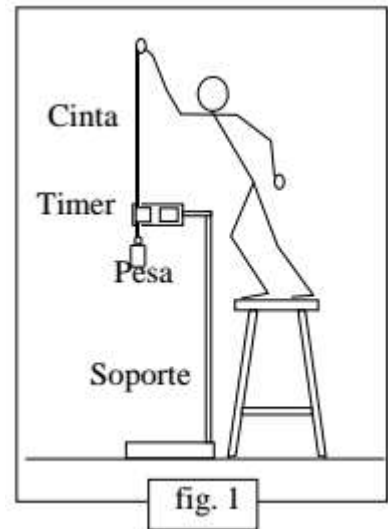
Determinar la aceleración local de la gravedad. Lo haremos midiendo la aceleración con la que cae un cuerpo, cuando lo hace en condiciones en las que la única fuerza que actúa sobre él con efectos medibles es su peso.

Material

- Masa conocida
- Cinta de papel para el timer
- Timer de Cinta de 50 Hz (50 puntos por segundo)
- Soporte que permita montar el timer verticalmente.

Procedimiento

1. Montamos el timer en un soporte vertical, de forma que la cinta pueda deslizarse verticalmente bajo el registrador.
2. De un extremo de la cinta colgamos una masa conocida que ésta pueda soportar sin romperse.
3. Pasamos la cinta bajo el timer y la sostenemos verticalmente tomándola por su otro extremo. (fig. 1)
4. Prenderemos el timer y soltamos la cinta, quedando así registrada la caída de la masa
5. Obtenemos la gráfica de módulo de la velocidad en función del tiempo:



- a) Subdividimos la cinta en intervalos de 0,10s. Como el timer funciona a 50 Hz, es decir 50 puntos por segundo, quiere decir que hace 5 puntos cada 0,10 s, por lo tanto, cada 5 puntos dibujaremos una línea.

- b) Medimos el desplazamiento experimentado por el cuerpo en cada uno de los intervalos marcados ($\Delta X_1, \Delta X_2, \Delta X_3, \dots$) Ver fig. 2.
- c) Hallamos el módulo de la velocidad media en cada intervalo como $v_{mi} = \Delta x / \Delta t$, $\Delta t = 0,10s$ en todos los casos.
- d) Tomamos al módulo de la velocidad media en cada intervalo, como el módulo de la velocidad instantánea en el instante central del intervalo considerado y ordenamos nuestros datos en una tabla de valores como la que sigue: (fig 3)

t(s)	v(m/s)
0,05	v_1
0,15	v_2
0,25	v_3
0,35	v_4

Fig. 3

- e) A partir de esta tabla de valores graficamos el módulo de la velocidad instantánea en función del tiempo. (En este caso la gráfica corresponde a la caída libre de la masa).
- f) Determinamos la aceleración de caída, hallándola como pendiente de la gráfica del módulo de la velocidad instantánea en función del tiempo.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

¿Coincide el valor hallado con el valor de “g” que conoces?