Gravedad en Tandil

Integrantes: Campo, Alejandra V.
De Bernardi, María
Mansilla, Estefania G.

Cátedra: Física Experimental I

Índice

Introducción

- Se estudia el movimiento de un cuerpo por un plano inclinado. Mediante su análisis se obtiene el valor de la gravedad *g*.
- Utilizando la ecuación dada para un cuerpo se mueve en movimiento rectilíneo con aceleración constante a:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

donde *x* es la posición en función del tiempo *t*, x_0 es la posición inicial, v_0 es la velocidad inicial.

- Y usando la Segunda Ley de Newton en un plano inclinado con un ángulo θ:

$$ma = mgsen\theta$$

donde m es m la masa del cuerpo.

- Teniendo en cuenta que el cuerpo se desliza desde el reposo y que se mide x desde dicha posición, entonces despejando t^2:

$$t^2 = \frac{2}{gsen\theta}x$$

- Puede verse que t^2 es una función lineal de x, es decir:

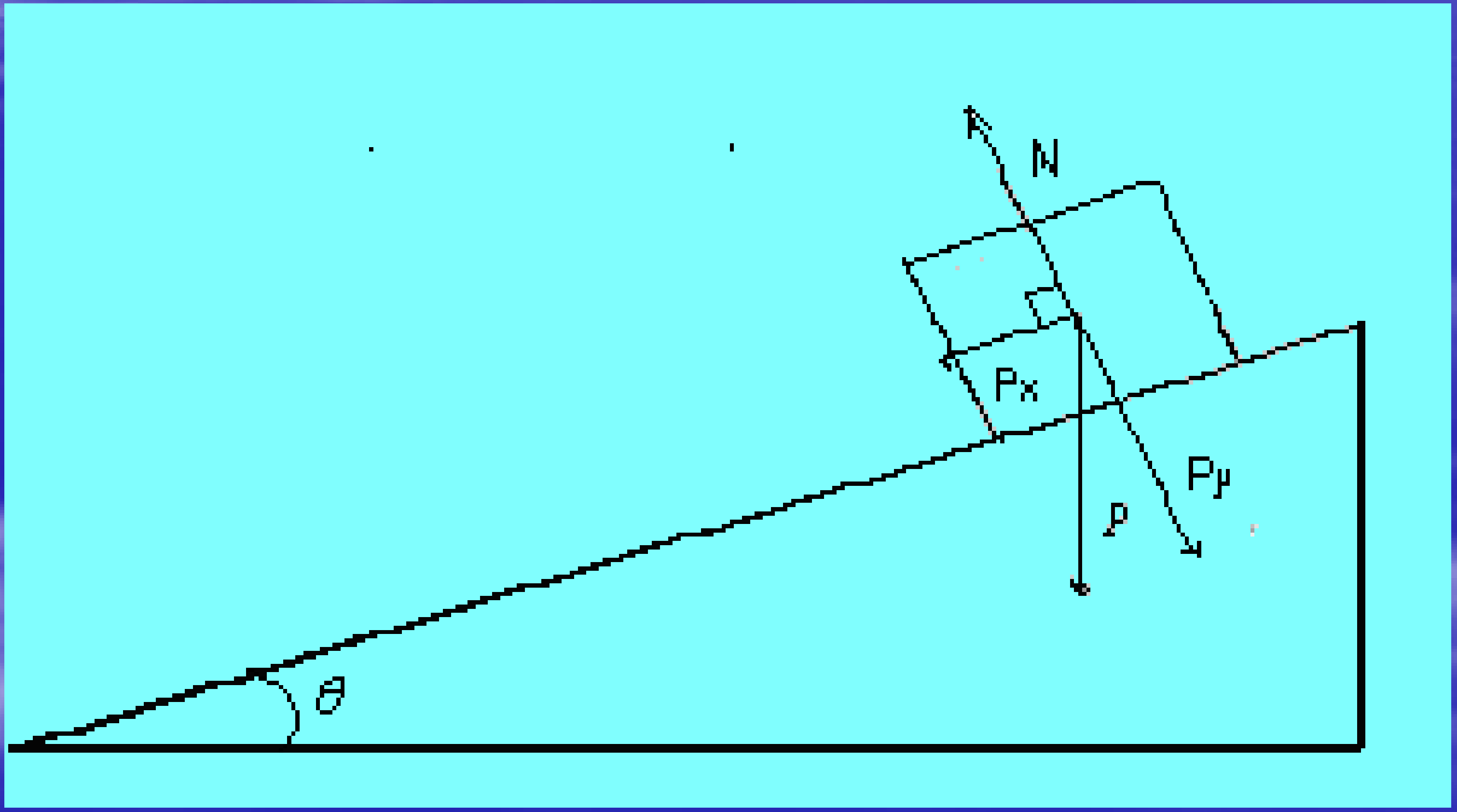
$$t^2 = \alpha x + \beta$$

Con pendiente $\alpha = \dfrac{2}{gsen\theta}$ y ordenada al origen β=0.

Método de medición

- Se monto el kit Pasco Scientific (compuesto por un riel de aire comprimido, su fuente de alimentación y un carrito) sobre la mesa del laboratorio, nivelando el riel y la mesa, y luego levantado uno de los extremos del riel formando un ángulo con la horizontal, se comenzó la experimentación.
- Se colocan los censores a una determinada distancia D_1, y se deja deslizar el carro desde el 1er censor, midiendo el tiempo t_1 que tarda en recorrer dicha distancia, repitiendo esto 10 veces.
- Luego se tomaran los tiempos para dos nuevas distancias: D_2 y D_3, manteniendo el ángulo de inclinación.

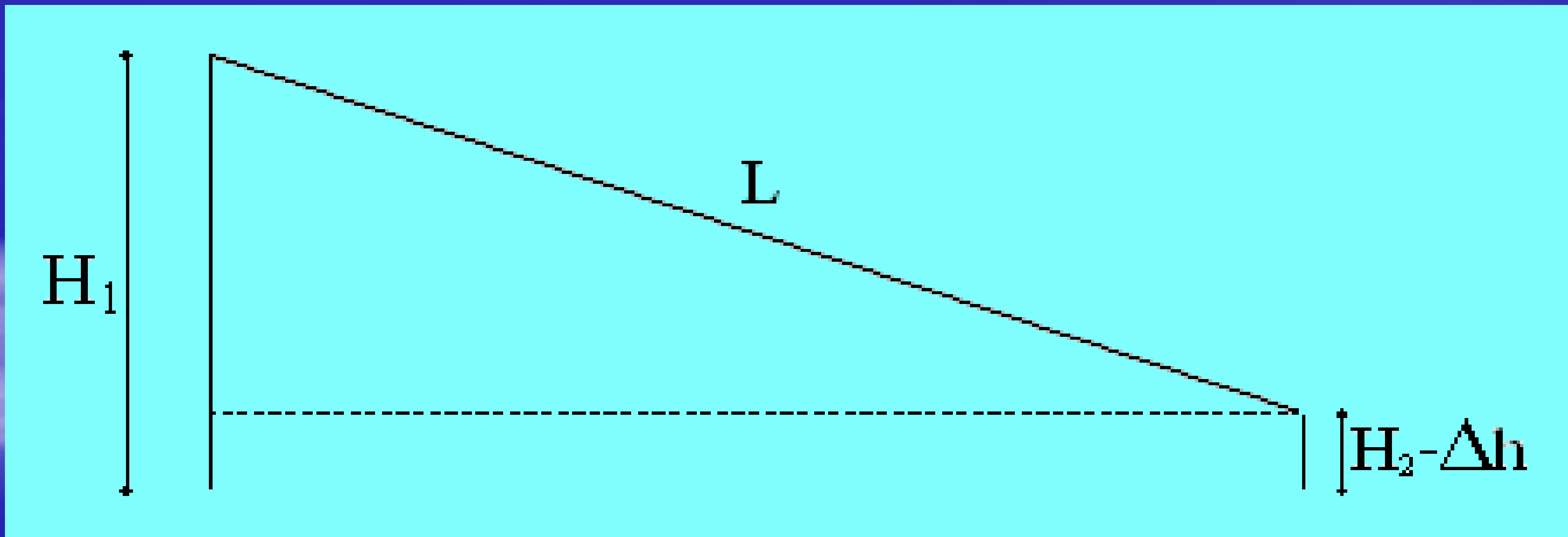
Representación gráfica del riel inclinado junto al carro



Resultados

- A partir de la medición de las alturas H_1 y H_2-Δh de los extremos del riel y de la longitud del mismo L, se obtuvo:

$$sen\theta = 0.075 \pm 0.002$$



Apéndice

- El ángulo equivale a:

$$\theta = 4^{o}18'4''\pm 0^{o}0'7''$$

- Se tomaron las siguientes distancias recorridas:

  D1= 1,776 ± 0,002 m correspondiente al tiempo *t1*

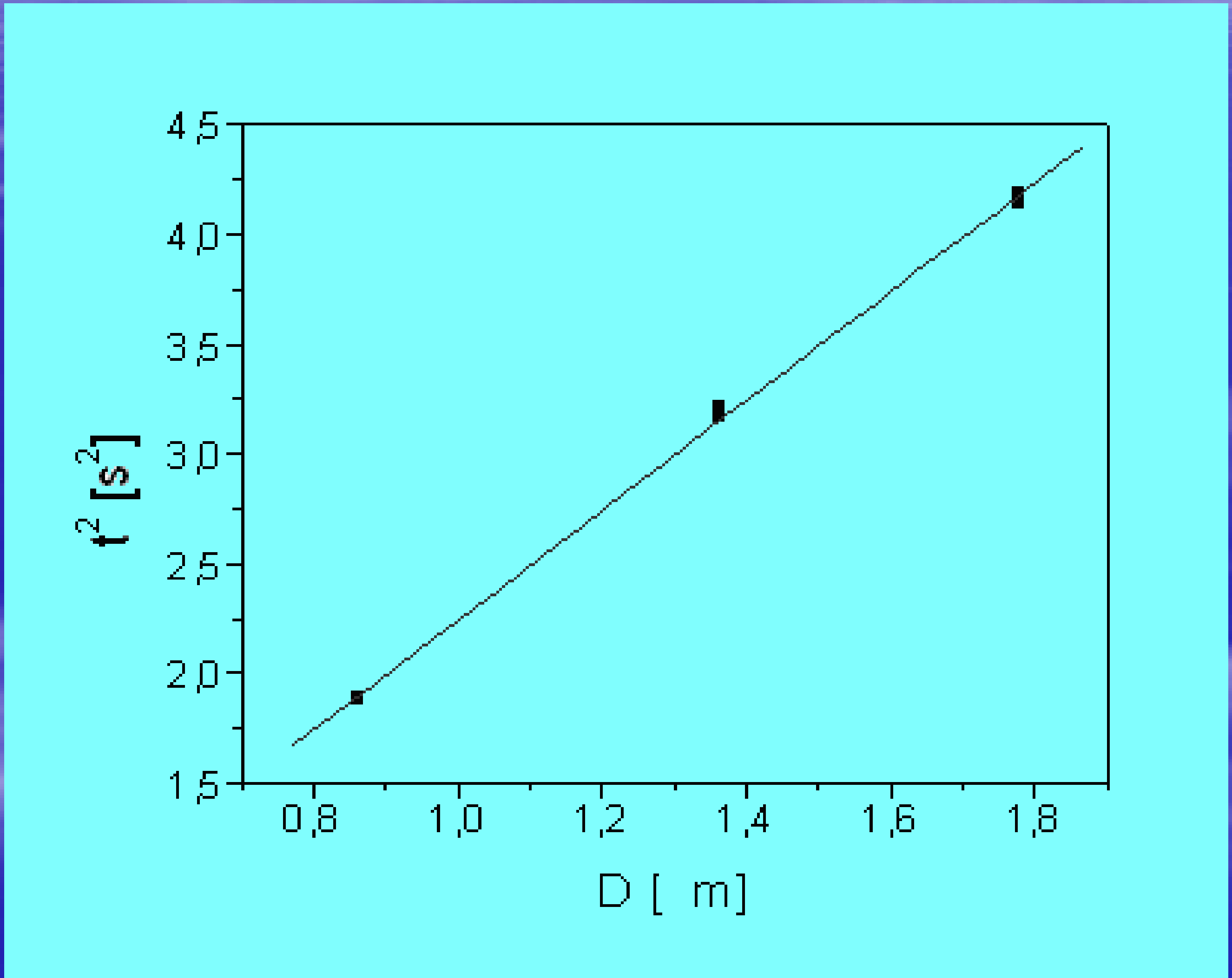
  D2= 1,364 ± 0,002 m correspondiente al tiempo *t2*

  D3= 0,861 ± 0,002 m correspondiente al tiempo *t3*

- Y en la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para estas distancias:

Nº medida	t_1 [s]	t_1^2 [s^2]	t_2 [s]	t_2^2 [s^2]	t_3 [s]	t_3^2 [s^2]
1	2,036±0,001	4,158±0,002	1,781±0,001	3,172±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
2	2,039±0,001	4,158±0,002	1,781±0,001	3,172±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
3	2,039±0,001	4,158±0,002	1,783±0,001	3,179±0,002	1,373±0,001	1,89338±0,002
4	2,036±0,001	4,145±0,002	1,783±0,001	3,179±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
5	2,047±0,001	4,190±0,002	1,785±0,001	3,186±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
6	2,036±0,001	4,145±0,002	1,794±0,001	3,218±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
7	2,039±0,001	4,158±0,002	1,783±0,001	3,179±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
8	2,036±0,001	4,145±0,002	1,783±0,001	3,179±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
9	2,047±0,001	4,190±0,002	1,781±0,001	3,172±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002
10	2,043±0,001	4,174±0,002	1,781±0,001	3,172±0,002	1,373±0,001	1,88513±0,002

- Se gráfica t^2 en función de la distancia D, siendo D la expresión general para las distancias recorridas.



- Aplicando una regresión lineal sobre la función del gráfico se obtienen los siguientes valores:

α=2,49 $\pm$ 0,02 s2/m

β= -0,25 $\pm$ 0,02 s2

- A partir de α se obtiene la gravedad [m/s^2]:

$$g = \frac{2}{\alpha sen\theta} = 10.7 \pm 0.4 = 10.7 \pm 4\%$$

Discusiones y conclusiones

Fuentes de incertidumbre:

- En α: se puede disminuir aumentando el número de mediciones (n). Sin embargo, no tiene sentido que *n* sea mayor que $\left(\frac{\sigma}{\delta t^2}\right)^2 = 153,39$

  Esto lleva a pensar que tomando menos cantidad de mediciones, resulta en una diferencia de *g* mayor, respecto de la utilizada normalmente.

- En *senθ: Para reducir su incertidumbre es necesario disminuir la incerteza con las que se miden las alturas y la longitud del riel a partir de las cuales se calcula senθ.*

- *En los tiempos y las distancias: Al estar α subvaluada, existe un corrimiento en la recta de la gráfica hacia la derecha, debido a que β tendría que ser* $\beta \approx 0$. Se debe a errores en la medición de tiempos y distancias: de apreciación de los instrumentos y durante la experimentación.

- Errores al azar cometidos por los experimentadores.

Se puede concluir que se llego a un valor aproximado de *g, que cae en un intervalo de 10,3-11,1* m/s^2, el cual es superior al medido con métodos más precisos:9,79… m/s^2.

Se deduce que un cambio mínimo en el ángulo de inclinación θ transmite un cambio significativo en *g*.

Logrando mejorar el procedimiento y las condiciones del experimento, así como también logrando un óptimo trabajo por parte de los experimentadores, se podría obtener un resultado mas exacto de *g*.

Fin

Apéndice

Cálculo de $sen\theta$:

$$sen\theta = \frac{H_1 - (H_2 - \Delta h)}{L}$$

Cálculo de error:

- Error de $sen\theta$:

$$\frac{\delta(sen\theta)}{sen\theta} = \frac{\delta(H_1 - H_2 + \Delta h)}{H_1 - (H_2 - \Delta h)} + \frac{\delta L}{L}$$

- Error relativo de la gravedad:

$$\frac{\delta g}{g} = \frac{\delta\alpha}{\alpha} + \frac{\delta(sen\theta)}{sen\theta} = \frac{\delta\alpha}{\alpha} + \frac{\delta(H_1 + H_2 - \Delta h)}{H_1 - H_2 + \Delta h} + \frac{\delta L}{L}$$

- Su porcentaje:

$$\varepsilon_{\% g} = \frac{\delta g}{g} 100$$

- Error de *g*:

$$\delta g = g\left(\frac{\delta\alpha}{\alpha} + \frac{\delta(\operatorname{sen}\theta)}{\operatorname{sen}\theta}\right)$$

- Error de α:

$$2\sigma_{\alpha} = 2\frac{\sum\left(t_i^{\,2} - \alpha D_i - \beta\right)^2}{30-2}$$

siendo σ_{α} el valor dado por la regresión lineal.

¡¡Muchas gracias!!