Objetivo de la guía: Determinación de la aceleración de la gravedad utilizando un plano inclinado.
Esta práctica se realizará en los laboratorios del Edificio Tecnológico. Esté atento a las normas de seguridad y a las indicaciones. Ante cualquier indicio de riesgo o accidente se solicita informar inmediatamente al docente a cargo o llamar a los internos: Enfermería:**5; Seguridad **1; Técnicos de Laboratorio **4

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO 4
MEDICION DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD UTILIZANDO UN PLANO INCLINADO

Resumen:

El valor del módulo de la aceleración de la gravedad puede determinarse experimentalmente de diferentes maneras. En este trabajo se trata de medir el valor de la aceleración de la gravedad a partir de la medición del tiempo que le toma a un cuerpo vinculado caer por un plano inclinado al recorrer una distancia dada sobre el plano.

1-INTRODUCCIÓN

Se coloca un carrito (**masa 1**) sobre un plano inclinado de ángulo de inclinación α. El carrito está unido a un segundo cuerpo (**masa 2**) el cual cuelga como se muestra en la figura 1. Si se supone que la rampa se halla libre de rozamiento y que masa 1 > masa 2, el sistema comenzará a moverse en se sentido horario por acción de la gravedad.

De las ecuaciones que describen la cinemática de un movimiento rectilíneo con aceleración constante, y suponiendo que el sistema estaba inicialmente en reposo, el desplazamiento del cuerpo 1 sobre el plano, puede expresarse como:

$$x\,(t) = ½.at^2 \qquad (1)$$

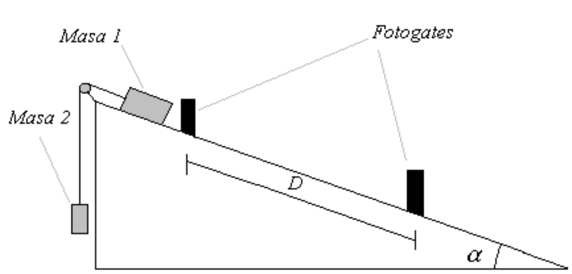

Fig. 1: Diagrama del esquema experimental.

Siendo "a" la aceleración constante des sistema. (Realizar el diagrama de cuerpo libre de ambos cuerpos).

La ecuación (1) establece una relación lineal entre t^2 y $x(t)$, a partir de la cual, en forma gráfica, se puede hallar el valor de "a" a partir de la pendiente.

Para este sistema la aceleración es (deducirlo):

$$a = \frac{g(m_1 sen\alpha - m_2)}{m_1 + m_2} \quad (2)$$

Observar que si m_2 es cero (desliza sólo m_1 sobre el plano), el valor de g es:

$$a = g \text{ sen } \alpha \quad (3)$$

como era de esperar.

Para el sistema dado, el valor de la gravedad se puede determinar, entonces, como:

$$g = \frac{a\left(m_1 + m_2\right)}{(m_1 sen\alpha - m_2)} \quad (4)$$

Y se deberá propagar el error para poder expresar su valor como:

$$\mathbf{g = g_0 \pm \varepsilon_g.}$$

2. PARTE EXPERIMENTAL

Se trata de reproducir experimentalmente el esquema de la figura 1:
Para ello:

1. Medir el ángulo del plano inclinado y pesar las masas.
2. Colocar los fotogates sobre el plano inclinado y separadas una distancia *D* conocida **(D_1). M**edir $\mathbf{D_1 = D_{10} \pm \varepsilon_D.}$
3. Colocar al carrito (masa 1) tan cerca del primer fotogate como sea posible.
4. Medir el tiempo que demora la masa 1 en recorrer la distancia *D* conocida y expresarlo en la forma $\mathbf{t_1 = t_{10} \pm \varepsilon_t.}$
5. Calcular el valor del tiempo al cuadrado con su error (propagar).
6. Repetir 5 veces la medición de D_1 y completar la tabla 1.
7. Hallar los valores promedios de D_1 y $(t_1)^2$.
8. Repetir los puntos 1-8 para 9 distancias diferentes a la utilizada en el punto 2.
9. A partir de los valores promedios obtenidos, graficar los puntos de la forma (D_i, $t^2_{i,}$ con i = 1 a 10) y obtener la mejor recta que aproxime los mismos (cuadrados mínimos).
10. A partir del valor de la pendiente de la mejor recta, determine el valor de g a partir de la ecuación (4).

.

3-. RESULTADOS

Completar las tablas 1 a 10 con los resultados obtenidos.

No. Medición	D_1 (m)	ε_{D1} (m)	t_1 (s)	$(t^2)_1$ (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 1: mediciones realizadas para la distancia D_1.

$$\langle D_1\rangle = \langle D_{10}\rangle \pm \varepsilon_{D1}.$$

No. Medición	D_2 (m)	ε_{D2} (m)	t_2 (s)	$(t^2)_2$ (s2)	$\varepsilon(t^2)_2$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 2: mediciones realizadas para la distancia D_2.

$$\langle D_2\rangle = \langle D_{20}\rangle \pm \varepsilon_{D2}.$$

No. Medición	D_3 (m)	ε_{D3} (m)	t_3 (s)	$(t^2)_3$ (s2)	$\varepsilon(t^2)_3$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 3: mediciones realizadas para la distancia D_3.

$\langle D_3 \rangle = \langle D_{30} \rangle \pm \varepsilon_{D3}$.

No. Medición	D_4 (m)	ε_{D4} (m)	t_4 (s)	$(t^2)_4$ (s2)	$\varepsilon(t^2)_4$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 4: mediciones realizadas para la distancia D_4.

$\langle D_4 \rangle = \langle D_{40} \rangle \pm \varepsilon_{D4}$.

No. Medición	D_5 (m)	ε_{D5} (m)	t (s)	t^2 (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 5: mediciones realizadas para la distancia D_5.

$\langle D_5 \rangle = \langle D_{50} \rangle \pm \varepsilon_{D5}$.

No. Medición	D_6 (m)	ε_{D6} (m)	t (s)	t^2 (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 6: mediciones realizadas para la distancia D_6.

$\langle D_6 \rangle = \langle D_{60} \rangle \pm \varepsilon_{D6}$.

No. Medición	D_7 (m)	ε_{D7} (m)	t (s)	t^2 (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 7: mediciones realizadas para la distancia D_7.

$\langle D_7 \rangle = \langle D_{70} \rangle \pm \varepsilon_{D7}$.

No. Medición	D_8 (m)	ε_{D8} (m)	t (s)	t^2 (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 8: mediciones realizadas para la distancia D_8.

$\langle D_8 \rangle = \langle D_{80} \rangle \pm \varepsilon_{D8}$.

No. Medición	D_9 (m)	ε_{D9} (m)	t (s)	t^2 (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 9: mediciones realizadas para la distancia D_9.

$\langle D_9 \rangle = \langle D_{90} \rangle \pm \varepsilon_{D9}$.

No. Medición	D_{10} *(m)*	ε_{D10} *(m)*	t *(s)*	t^2 (s2)	$\varepsilon(t^2)$
1					
2					
3					
4					
5					
promedios					

Tabla 10: mediciones realizadas para la distancia D_{10}.

$$\langle D_{10}\rangle = \langle D_{10\,0}\rangle \pm \varepsilon_{D10}.$$

Fig. 2 Gráfico de $\langle D\rangle$ vs. (t^2) de las diez mediciones

Luego el valor del módulo de g, con su error, se puede determinar a partir de la ecuación (4):

$$\mathbf{g} = \mathbf{g_0} \pm \varepsilon \mathbf{g}.$$

4. DISCUSION Y CONCLUSIONES

1) El valor de g ¿depende de las masas que utilicemos en el experimento? Justificar.
2) Al carrito se lo ubicó muy próximo al primer fotogate ¿Por qué?

3) Detalle todas las aproximaciones que haya realizado en su modelo teórico. ¿Qué ocurre si el plano tiene rozamiento?
4) ¿Por qué se elige $v_0 = 0$?
5) Calcular la tensión en la cuerda según el modelo usado.

5. BIBLIOGRAFÍA

Redactar un informe con lo realizado.