

Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería
Física I

Actividad 2: Laboratorio Dinámica

BORQUEZ PEREZ, Juan Manuel

13567

DESARROLLO:

D1)

$$\bar{a} = \frac{\bar{g}\bar{h}}{\bar{L}} = 9,79 \frac{m}{s^2} \frac{18mm}{2,000m} = 88,11 \frac{mm}{s^2}$$

$$\Delta a = \bar{a} \cdot \left(\frac{\Delta g}{\bar{g}} + \frac{\Delta h}{\bar{h}} + \frac{\Delta L}{\bar{L}} \right) = 88,11 \frac{mm}{s^2} \left(\frac{0,01}{9,79} + \frac{1}{18} + \frac{0,001}{2,000} \right) = 5 \frac{mm}{s^2}$$

$$a = \bar{a} \pm \Delta a = (88 \pm 5) \frac{mm}{s^2}$$

D2)

	LECTURA	VALOR MAS PROBABLE	ERROR APARENTE	ERROR APARENTE AL CUADRADO
N°	[s] t_i	[s] \bar{t}	[s] $t_i - \bar{t}$	[s ²] $(t_i - \bar{t})^2$
1	7,15	6,90	0,25	0,0625
2	6,93		0,03	0,0009
3	7,09		0,19	0,0361
4	6,60		-0,30	0,09
5	6,73		-0,17	0,0289

ERROR ABSOLUTO [s]	0,104498804
ERROR DE APRECIACIÓN [s]	0,01
ERROR [s]	0,1
VALOR ACOTADO	(6,9 +/- 0,1) s

$$\bar{a} = \frac{2\bar{L}}{\bar{t}^2} = 2 \frac{2000mm}{(6,9s)^2} = 84,016 \frac{mm}{s^2}$$

$$\Delta a = \bar{a} \left(\frac{\Delta L}{\bar{L}} + 2 \frac{\Delta t}{\bar{t}} \right) = 84,016 \frac{mm}{s^2} \left(\frac{1}{2000} + 2 \frac{0,1}{6,9} \right) = 2 \frac{mm}{s^2}$$

$$a = \bar{a} \pm \Delta a = (84 \pm 2) \frac{mm}{s^2}$$

E)

Discusión:

La diferencia de los valores más probables es: $(88-84) \text{ mm/s}^2 = 4 \text{ mm/s}^2$, que es menor que el valor absoluto del error del primer valor (5 mm/s^2).

Por otra parte, en valor absoluto el error del segundo valor (2 mm/s^2) es menor que el error del primer valor (5 mm/s^2).

Los intervalos definidos por los valores acotados se intersectan, y el intervalo definido por el primer valor acotado $(88 \pm 5) \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}$ incluye al valor más probable de la segunda medición (84 mm/s^2).

Justificación:

El valor más afectado de error es el calculado según el primer procedimiento (el obtenido en D1)

La mayor contribución al error del primer valor $(88 \pm 5) \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}$ viene dado por el error relativo de la altura del plano inclinado (aproximadamente 6%) ya que los errores relativos de la aceleración de la gravedad (aproximadamente 1%) y de la longitud (0,5%) son pequeños en comparación. Mientras que el mayor error relativo en el segundo procedimiento es el del tiempo del desplazamiento (alrededor del 1% y 3% cuando se multiplica por 2 para obtener el error relativo de la aceleración).

Así, el mayor error en el primer valor es a causa del error de apreciación del instrumento con el que se tomó la medida de la altura del plano inclinado, el error de apreciación del instrumento y el valor de la altura son comparables.

$$\bar{a} = \left(\frac{88 + 84}{2} \right) \frac{\text{mm}}{\text{s}^2} = 86 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta a = (88 - 84) \frac{\text{mm}}{\text{s}^2} = 4 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta a}{\bar{a}} = \frac{4}{86} = 0,046 \text{ (o 4.6\%)}$$

El valor del error relativo obtenido es aproximadamente del orden del error relativo del primer valor (5,7%) aunque es ligeramente menor debido a que el valor más probable de la segunda medición (84mm/s^2) se encuentra dentro del intervalo definido por el valor acotado de la primera medición (D1). El valor del error relativo obtenido es de tal magnitud dado que la diferencia entre los valores de las mediciones (4mm/s^2) es comparable con el valor más probable obtenido (86 mm/s^2)