

Guía de Ejercicios Laboratorio Introducción a la Mecánica

Octubre, 2024

1. Exprese la densidad, con su respectiva incertidumbre, $\rho \pm \Delta\rho$ para las siguientes geometrías:

a) Una esfera de radio $R = (1,25 \pm 0,03)$ cm y masa $m = (125,3 \pm 0,1)$ g.

Solución: (15 ± 1) gr/cm³.

b) Un cilindro de radio $R = (13,60 \pm 0,05)$ cm, longitud $L = (40,25 \pm 0,05)$ cm y masa $m = 150,64 \pm 0,01$ g.

Solución: $(0,00644 \pm 0,00005)$ gr/cm³.

c) Un cubo de lado $a = (5,75 \pm 0,03)$ cm y masa $m = (20,3 \pm 0,1)$ g.

Solución: $(0,107 \pm 0,002)$ gr/cm³.

2. Un objeto de masa $m = 1,24 \pm 0,01$ kg recorre una distancia $d = 1,24 \pm 0,02$ m en un tiempo igual a $t = 2,52 \pm 0,05$ s. Determine (realizando la propagación de errores respectiva):

a) La rapidez media $v = d/t$ del objeto.

Solución: $(0,49 \pm 0,01)$ m/s.

b) La magnitud de la fuerza peso $P = mg$ que experimenta el objeto (considerando $g = 9,79 \pm 0,04$ m/s²).

Solución: $(12,1 \pm 0,2)$ kg m/s².

3. Un carrito es lanzado con cierta velocidad inicial v_0 sobre una superficie horizontal. Si despreciamos el roce, podemos expresar la distancia x recorrida por el carrito en un tiempo t como

$$x = v_0 t. \quad (1)$$

Experimentalmente, se mide la distancia x recorrida por el carrito y el tiempo t que tarda en recorrer esta distancia y se obtienen los datos que aparecen en la tabla 1.

Tiempo (s)	Distancia (m)
1.00	2.12
2.03	4.19
2.97	6.34
4.11	8.55
5.05	10.79

Tabla 1: Datos de posición en función del tiempo medidos durante el experimento descrito en el problema 3.

- a) Realice una regresión lineal con los datos de la tabla 1 y obtenga la pendiente y el intercepto. ¿Cuál es la rapidez de la partícula? ¿El intercepto coincide con el valor teórico?

Solución: Pendiente $\rightarrow 2,13 \text{ m/s}$; Intercepto $\rightarrow 0,0605 \text{ m}$.

- b) Compare la rapidez obtenida experimentalmente con la rapidez teórica $v_0 = 2,12 \text{ m/s}$ y determine la diferencia relativa porcentual.

Solución: $0,5 \%$.

4. Un objeto cae en presencia del campo gravitatorio de la Tierra. La rapidez v del objeto puede relacionarse con la distancia recorrida d a través de la expresión

$$v^2 = v_0^2 + 2gd, \quad (2)$$

donde v_0 es la rapidez inicial del objeto y g es la constante de aceleración de gravedad de la Tierra.

A partir de cierto instante, se registra la posición de la partícula como referencia y se toman 8 mediciones conjuntas de su rapidez y la distancia recorrida desde el punto de referencia. Estas mediciones se muestran en la tabla 2.

Distancia (m)	Rapidez (m/s)
0,13	2,54
0,58	3,92
1,25	5,33
2,23	6,91
3,52	8,55
5,07	10,14
6,84	11,75
8,96	13,38

Tabla 2: Mediciones de distancia recorrida y rapidez para el movimiento del objeto descrito en el problema 4.

- a) Realice un cambio de variables que permita obtener una ecuación lineal a partir de la ecuación (2). Encuentre los valores de estas nuevas variables para cada una de las mediciones realizadas y genere una nueva columna con ellos en la tabla 2.
- b) Realice una regresión lineal con los datos de la tabla 2, usando las variables obtenidas en el inciso anterior, y obtenga la pendiente y el intercepto. Determine la aceleración de gravedad y la rapidez inicial del objeto.

Solución: Pendiente $\rightarrow 19,55 \text{ m/s}^2$; Intercepto $\rightarrow 4,03 \text{ m}^2/\text{s}^2$; $g = 9,78 \text{ m/s}^2$; $v_0 = 2,01 \text{ m/s}$.

- c) Compare el valor de la aceleración de gravedad obtenido en el inciso anterior con el valor teórico $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ y determine la diferencia relativa porcentual.

Solución: $0,4 \%$.