

## LOS PROCESOS DE MEDICIÓN Y SUS ERRORES

### Problema 1

¿Cuántas cifras significativas hay en cada una de las siguientes magnitudes?

a) 0.500 m; b) 0.01 s; c)  $1 \times 10^3$  l; d)  $2.1 \times 10^6$  m/s; e)  $5 \times 10^{-1}$  m; f) 0.0020 ml/s; g) 354 rpm

### Problema 2

Los resultados de las siguientes mediciones hechas sobre magnitudes físicas pueden estar bien o mal expresadas. Expresar correctamente estas últimas, si esto es posible.

Medición	¿Incorrecta?	¿Por qué?	Forma correcta
$(3 \pm 1)$ g			
$(20 \pm 1.8)$ m			
$(1.25 \pm 0.04)$ g/cm <sup>3</sup>			
$(1.2345 \pm 0.01)$ s <sup>-1</sup>			
$(2.50 \pm 0.0)$ din/s <sup>2</sup>			
$(0.356 \pm 0.356)$ N/m <sup>2</sup>			

### Problema 3

Realizar las siguientes operaciones aritméticas indicando la cantidad de cifras significativas presentes, antes y después de ellas:

- a) Suma: i) 27.8 h, 1.324 h, 0.66 h; ii) 1542 ml, 47.8 ml, 0.678 ml;  
 b) Resta: i) 0.00315 mm,  $3.34 \times 10^{-3}$  mm; ii) 425 cm<sup>3</sup>, 25.3 cm<sup>3</sup>;  
 c) Multiplicación y división: i) 2.345 cm, 9.8 cm<sup>2</sup>, 3.14159,  $(2.7134 \text{ s})^{-1}$ ; ii)  $1.899 \times 10^5$  l,  $(1.33 \times 10^2 \text{ m}^2)^{-1}$ .

### Problema 4

En la medida de 1 m se ha cometido un error de 1 mm, y en 300 km, 300 m. ¿Qué error relativo es mayor?

### Problema 5

Se desea conocer el área de un cuadrado de aproximadamente 10 cm de lado, con un error no mayor del 0.1%; ¿qué instrumento convendrá utilizar?

- a) regla de apreciación  $A = 0.1$  cm;  
 b) calibre de  $A = 0.1$  mm;  
 c) tornillo micrométrico de  $A = 0.01$  mm;  
 d) a “ojo” con una estimación de  $\frac{1}{2}$  mm.

### Problema 6

Mostrar que el error relativo en la medida del volumen de un cubo es tres veces mayor que el de su arista.

### Problema 7

Obtener una expresión para calcular el error que se comete al medir el volumen de un cilindro de radio R y altura H.

**Problema 8**

Se ha realizado 10 veces la pesada de un cuerpo obteniendo los siguientes resultados expresados en gramos:

12.372	12.373	12.372	12.371	12.370
12.374	12.372	12.372	12.371	12.373

Calcular el error de la media aritmética y expresar correctamente el resultado.

**Problema 9**

En la medida de una longitud (en mm) se han determinado los siguientes valores:

1.32	1.30	1.32	1.33	1.32
1.31	1.32	1.31	1.31	1.31

Hallar el error de la media aritmética y los errores relativos de las medidas del área de un cuadrado y del volumen de un cubo que tengan por arista tal longitud.

**Problema 10**

En el laboratorio se ha medido 100 veces el periodo de oscilación de un péndulo, en segundos, obteniéndose los valores que se repiten a continuación:

2.84	3.02	2.86	2.94	2.79	2.83	2.77	2.96
2.73	2.84	2.90	2.83	3.00	2.80	2.91	2.92
2.91	2.86	2.80	2.79	2.99	2.87	2.83	2.86
2.88	2.89	3.01	2.82	2.76	2.90	2.85	2.86
2.82	2.97	2.81	2.88	2.87	3.01	2.92	2.98
2.89	2.87	2.93	2.84	3.03	2.86	2.85	2.94
2.93	2.96	2.95	2.75	2.69	2.76	2.99	2.73
2.87	2.89	2.91	3.00	2.78	2.85	2.84	2.92
2.90	2.74	2.80	2.91	2.94	2.88	2.89	2.83
2.79	2.82	2.85	2.86	2.80	2.70	2.87	2.81
2.72	2.74	2.81	2.88	2.92	2.76	2.94	2.95
2.81	2.85	2.93	2.75	2.78	2.98	3.04	2.77
2.90	2.97	2.77	2.86				

- ¿Qué apreciación tiene el instrumento de medición utilizado?
- Realizar el histograma.
- ¿Cuál es el valor más probable?. ¿Cuál es la moda?.
- Calcular el valor de la desviación estándar de las lecturas.
- Dibujar la campana de gauss sobre el histograma utilizando la tabla dada en el apunte de errores.
- Hallar el error estadístico del promedio.

**Problema 11**

Se mide la masa de un cuerpo y se obtienen los siguientes valores, que se repiten con la frecuencia indicada:

m (gr)	56.3	56.4	56.5	56.6	56.7	56.8	56.9	57.0
Frec.	2	3	7	13	17	14	9	3

- ¿Qué apreciación tiene el instrumento de medición utilizado?
- Realizar el histograma.
- ¿Cuál es el valor más probable de la masa? ¿Cuál es la moda?
- Encontrar los valores de la desviación estándar de las lecturas y la desviación porcentual.
- Dibujar la campana de gauss sobre el histograma.
- Hallar el error estadístico del promedio y compararlo con el error de apreciación de las lecturas.

**Problema 12**

Para conocer la característica de un movimiento rectilíneo se midieron dos variables: posición y velocidad:

$x (\pm 0.1 \text{ cm})$	0	3.0	7.8	14.2	22.5	32.5	43.9	57.1
$v (\pm 1 \text{ cm/s})$	20	40	55	75	95	115	125	135

- Graficar los pares de puntos para reconocer el tipo de relación existente entre las variables.
- ¿Se puede aplicar el método de regresión? ¿Cómo debería ser la relación para poder aplicarlo y cómo sería la fórmula que relaciona ahora a  $x$  y  $v$ ?
- Realizar el ajuste de regresión a esta última opción. ¿Qué significado físico tienen los parámetros hallados?

**Problema 13**

Estudiar la manera de ajustar estos pares de puntos:

$L (\pm 0.1 \text{ cm})$	198.5	179.0	158.7	139.1	117.0	95.0
$T (\pm 0.02 \text{ s})$	2.73	2.66	2.51	2.34	2.15	1.93

- Graficar los pares de puntos para reconocer el tipo de relación existente entre las variables.
- ¿Se puede aplicar el método de cuadrados mínimos? ¿Cómo debería ser la relación entre las variables para poder aplicarlo?. ¿Qué forma tendría?.
- Realizar el ajuste de regresión a esta última.