

LOS PROCESOS DE MEDICIÓN Y SUS ERRORES

Problema 1

Calcular la precisión de un vernier que tiene 20 divisiones si la regla está dividida en mm.

Problema 2

Se tiene una regla dividida en medios milímetros y se desea colocarle un nonius para que se aprecien centésimas de milímetro. ¿Cómo hay que construirlo?

Problema 3

El paso de una rosca de un palmer es de medio milímetro y su cabeza tiene 50 divisiones. ¿Cuál es el espesor de un objeto si se han dado 6 vueltas y 23 divisiones?

Problema 4

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

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

Problema 5

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 ± 1) g			
(20 ± 1.8) m			
(1.25 ± 0.04) g/cm ³			
(1.2345 ± 0.01) s ⁻¹			
(2.50 ± 0.0) din/s ²			
(0.356 ± 0.356) N/m ²			

Problema 6

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, 3.34×10^{-5} mm; ii) 425 cm³, 25.3 cm³;
 c) Multiplicación y división: i) 2.345 cm, 9.8 cm², 3.14159, $(2.7134 \text{ s})^{-1}$; ii) 1.899×10^5 l, $(1.33 \times 10^2 \text{ m}^2)^{-1}$.

Problema 7

- a) 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?
 b) ¿Qué preferirías ganar, 2 euros por cada veinticinco euros o el 8%?

Problema 8

Como medida de un radio de 7 dm hemos obtenido 70.7 cm. Calcular:

- a) El error absoluto.
 b) El error relativo.
 c) El error absoluto y el relativo en la medida de la longitud de la circunferencia de tal radio.
 d) El error absoluto y el relativo en la medida del área del círculo.
 e) El error absoluto y el relativo en la medida del volumen de una esfera de radio 7 dm de radio.

Problema 9

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?

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

Problema 10

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

Problema 11

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

Problema 12

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 13

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 14

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?

- b) Realizar el histograma.
- c) ¿Cuál es el valor más probable?. ¿Cuál es la moda?.
- d) Calcular el valor de la desviación estándar de las lecturas.
- e) Dibujar la campana de gauss sobre el histograma utilizando la tabla dada en el apunte de errores.
- f) Hallar el error estadístico del promedio.

Problema 15

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

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

Problema 16

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

- a) Graficar los pares de puntos para reconocer el tipo de relación existente entre las variables.
- b) ¿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 ?
- c) Realizar el ajuste de regresión a esta última opción. ¿Qué significado físico tienen los parámetros hallados?

Problema 17

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

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