

FULL 1

1. Es vol realitzar la mesura indirecta d'una magnitud A la qual depèn de 3 magnituds X, Y i Z segons l'expressió:

$$A = 22.3X + \frac{12Y}{Z} - \ln(3XY)$$

Per això es mesura X, Y i Z obtenint $X = 12.23 \pm 0.02$, $Y = 17 \pm 1$, i $Z = 2.4 \pm 0.1$. Calculeu el valor de la magnitud A, el seu error absolut i l'error relatiu.

2. Es vol determinar el valor de y a través d'una mesura indirecta de s i t. La dependència de y en funció de s i t ve donada per:

$$y = s^2 + \frac{30}{t}$$

Si es mesura $s = 22.1 \pm 0.1$ i $t = 15.4$, calculeu l'error que pot portar t perquè la contribució d'aquest error en la mesura de y sigui igual que la contribució de l'error de s.

3. En una fàbrica es disposa d'un dipòsit de 1000 litres (± 3), el qual conté una substància gaseosa de massa molar igual a 40.2 ± 0.1 gr. La massa total de la substància que ocupa el volum es pot mesurar a partir de la lectura d'una bàscula, obtenint-se 43570 ± 10 gr. La temperatura es mesura amb un termòmetre obtenint-se 82.0°C . Quina ha de ser la precisió del termòmetre si es vol que l'error comès en la determinació de la pressió sigui del 0.75%?

Dades: $PV = nRT$
 $R = 0.082 \text{ At}\cdot\text{l/mol}\cdot^\circ\text{K}$
 $\text{massa} = n \cdot (\text{massa molar})$

4. Imaginau que s'han descobert una mescla de materials per a la realització de resistències tal que el valor de resistència per unitat de longitud ve donat per $r(T) = 116600e^{-0.009T}$ on r ve donat en ohms/metre i T és la temperatura en graus Kelvin a la qual s'ha realitzat la mescla dels materials en qüestió. Per determinar la temperatura del forn on es realitza la mescla s'empra un sensor que mesura la temperatura amb un error d'imprecisió que depèn de la temperatura i ve donat per $\varepsilon(T) = 10e^{-\left(\frac{T}{300}\right)}$ (T i $\varepsilon(T)$ en grau Kelvin). Es demana:

- (a) Si es fan resistències a 500°C , quin valor nominal es tindrà de resistència per unitat de longitud i quin error tendran?
- (b) A quina temperatura de mescla es tindrà un error del 0.1% en la resistència per unitat de longitud?

5. La capacitat entre la porta i el drenador d'un transistor MOS (C_{PD}) es pot calcular a partir de l'expressió:

$$C_{PD} = \frac{C_{j0}}{\left(1 + \frac{V_r}{\phi_0}\right)^m}$$

a on $\phi_0 = 0.6$ V, V_r és la tensió entre la porta i el drenador, i C_{j0} i m són constants que es volen determinar experimentalment. Es realitzen les mesures de C_{PD} i V_r indicades.

a) Determinau el valor d'aquestes constants mitjançant minimització de χ^2 . Per fer això, primer caldrà que apliqueu logaritmes a l'expressió de C_{PD} .	V_r (V)	C_{PD} (fF)
	0.2	179
	0.5	144
b) Fixam un valor de $V_r = 2$ V $\pm \epsilon$ (V_r). Quin pot ser com a màxim l'error ϵ (V_r) si volem tenir un error relatiu en C_{PD} de com a màxim un 10%?	1	114
	2	99
	3.5	83
	4.5	71
	5	65

6. Per el circuit de la figura es demana:

- Trobau l'expressió de V_o en funció de V_i .
- Si les resistències tenen una tolerància del 1%, determinau la desviació relativa màxima en el valor de V_o quan $V_i = 3.1$ V. Feis-ho (1) escollint els valors de resistència que maximitzen la desviació i, (2) utilitzant les expressions de propagació de l'error.
- Determinau possibles valors de les resistències per tal que $V_o = 10 - 2V_i$. Si es disposa d'un multímetre amb precisió d'un 1% en mesures de tensió i resistència determinau l'error relatiu en la mesura de $V_i = 2.5$ V, a partir de la mesura de V_o .

Ajuda: Per evitar tenir que considerar els errors en R_3 , R_4 i la font de 10 V, expressau V_i en funció de V_o , R_1 , R_2 i V_+ .

