

PROBLEMES DE CALIBRACIÓ

PROBLEMA 4.1

En la mesura del diàmetre d'un eix en un projector de perfils amb lectors de cap micromètrica, amb la divisió d'escala a 0,001 mm, s'han obtingut els valors següents:

9.995	10.005	10.002
9.999	10.002	10.002
10.004	10.002	10.003
10.003	10.003	10.002
9.994	10.000	10.004

Aplicar en aquest quadre de valors el criteri de rebutj de Chauvenet. Calcular la incertesa aleatòria de la mesura dels valors no rebutjats per un nivell de confiança $1-\alpha = 95\%$.

PROBLEMA 4.2

El departament de qualitat de NUDEC S.L. es qüestiona quina és la incertesa pel mètode CIPM d'un micròmetre (amb divisió d'escala $D=0,001$ mm) i la crítica per la mesura en un punt.

Per resoldre aquesta afer, s'utilitza un bloc patró i es realitzen 10 mesures, obtenint el següent resultat:

4.997, 4.999, 4.999, 5.000, 4.998, 5.000, 4.998, 4.999, 5.000, 4.998.

Es realitza així mateix tres mesures sobre la peça en l'entorn de 5 mm, obtenint els següents resultats:

4.998, 4.996, 4.993.

Prendre com a dades inicials: $x_0 = 5$ mm, $l_0 = 0.0001$ mm, $W_0 = W = 2$

PROBLEMA 4.3

Es tenen 15 mesures sobre bloc patró:

10.000	10.000	9.994	9.997	10.000
10.001	9.998	10.000	9.998	9.9999
10.002	9.996	10.000	10.000	9.999

Bloc patró: $x_0 = 10$ mm, Qualitat 00 i factor d'incertesa $W_0=2$.

Amb una confiança del 99,5 %

Mesures en peça: 10.000, 10.000, 10.001, 10.000, 10.002.

Trobar l'error d'aquest pàlmer a l'entorn del punt 10 per el mètode CIPM

PROBLEMA 4.4

Es tenen 15 mesures sobre bloc patró:

20.000	19.999	20.000	20.002	20.000
19.998	20.000	20.000	20.002	19.9999
19.995	20.000	20.001	20.000	20.000

Bloc patró: $x_0 = 20$ mm, $l_0 = 0.0006$ mm, $W_0 = 2$

Amb una confiança del 95 %

Mesures en peça: 20.000, 20.000, 19.999, 20.000, 20.001.

Trobar l'error d'aquest pàlmer a l'entorn del punt 10 per el mètode CIPM

PROBLEMA 4.5

Es recullen en tres punts diferents del camp de mesura de dos aparells pàlmer les següents mesures, sobre bloc patró amb qualitat 00 i considerant el factor d'incertesa de $W_0=2$, i amb una confiança del 99,5%.

	APARELL A	APARELL B
10	10.002 10.001 10.000 9.997 9.999 10.000 9.999 9.998 9.999 10.000	10.000 10.000 10.001 10.002 10.005 10.002 9.999 9.998 9.997 10.000
15	15.001 15.000 14.998 14.997 14.997 15.000 15.000 14.998 14.998 14.999	14.999 15.000 15.001 15.000 14.995 14.999 15.000 15.002 15.000 15.001
20	20.000 20.000 19.999 19.998 19.997 19.997 19.998 19.998 20.001 20.000	19.999 19.998 19.997 19.999 19.997 20.000 19.998 20.000 20.001 20.002

Els valors de la mesura sobre la peça són:

	APARELL A	APARELL B
10	10.002 10.000 9.997	10.000 10.000 10.002
15	15.001 15.000 14.998	14.999 15.000 15.001
20	20.000 20.000 19.999	19.999 19.998 19.997

Es demana:

- Calcular els diferents valors d'incertesa per els dos pàlmers en els diferents punts per el mètode CIPM.
- Calcular la incertesa global de cada un dels dos pàlmer per el mètode simplificat.
- Per mesurar una cota de $15 \pm 0,001$ quin dels dos pàlmers escolliries.

PROBLEMA 4.6

Per el mateix aparell dels problemes 3 i 4 trobar la incertesa global segons el mètode simplificat.

PROBLEMA 4.7

Per l'aparell de problema anterior, que te com a divisió d'escala mitja dècima, avaluar si es correcte per verificar una peça amb toleràncies de dècima. I si la tolerància de disseny fos 0,05?. I si la tolerància de disseny és de 0,005?.

PROBLEMA 4.8

Es tenen 15 mesures sobre bloc patró:

10.002	10.001	9.994	9.996	10.003
10.001	9.998	10.000	9.998	9.999
10.002	9.996	10.002	10.000	9.997

Bloc patró: $x_0 = 10$ mm, Qualitat 0 i factor d'incertesa $W_0=2$, amb una confiança del 99 %, un número de mesures en peces igual a 5.

Trobar l'error d'aquest pàlmer a l'entorn del punt 10 per el mètode CIPM

PROBLEMA 4.9

Un grup d'amics aficionats als esports de muntanya s'han proposat construir un aparell que els permeti mesurar la alçada amb més precisió que els altímetres existents en el mercat. Una vegada construït els interessa conèixer la precisió amb que treballa l'aparell. Per calcular-ho han realitzat repetides ascensions a diferents pics del Pirineu amb un rang ampli, per tal d'obtenir la precisió en diferents punts i de manera global. (Es considera $W=W_0=2,5$ i la incertesa aportada pels llibres de geografia respecte l'alçada dels pics $\pm 0,5$ m)

En l'ascensió a un pic de 1558 m d'alçada sobre el nivell del mar les lectures obtingudes foren: 1550, 1560, 1562, 1555, 1554, 1552, 1554, 1555, 1558, 1557, 1557, 1555, 1556, 1558, 1558.

En l'ascensió a un pic de 2913 m d'alçada sobre el nivell del mar les lectures obtingudes foren: 2913, 2912, 2912, 2912, 2913, 2913, 2915, 2914, 2914, 2913, 2913, 2913, 2912, 2914, 2913.

En l'ascensió a un pic de 3144 m d'alçada sobre el nivell del mar les lectures obtingudes foren: 3140, 3142, 3145, 3146, 3144, 3144, 3144, 3142, 3146, 3145, 3142, 3144, 3145, 3145, 3143.

Es demana:

- La precisió de mesura apreciada en cada cim
- La precisió global del aparell de mesura
- Aporta alguna crítica al experiment
- És aconsellable utilitzar l'aparell en sortides alpines, considerant que les alçades oscil·len al voltant dels 3000 m d'alçada sobre el nivell del mar

PROBLEMA 4.10

A proposta dels alumnes de 3º ETIM de la UdG el mateix grup d'amics aficionats als esports de muntanya han decidit millorar l'aparell i realitzar nous experiments. Recordem que l'aparell garantia bons resultats al voltant dels 3000 m però era molt dolent a les cotes de 1600 m aproximadament. Pels nous experiments han realitzat repetides ascensions a diferents pics del Pirineu amb un altre rang, per tal d'obtenir la precisió en diferents punts i de manera global, adjuntant les dades que es tenien. (Es considera $W=W_0=2.5$ i la incertesa aportada pels llibres de geografia respecte l'alçada dels pics 0.5 m). Dades del pic 2913; $\mu= 2913,067$, $l = 0,949$ i el pic 3144; $\mu= 3143,8$, $l = 1,184$. Incertesa global anterior a les modificacions; $l_G = 3,078$

En la repetició al pic de 1558 m d'alçada sobre el nivell del mar les lectures obtingudes foren: 1554, 1560, 1560, 1556, 1554, 1555, 1558, 1558, 1558, 1557, 1557, 1555, 1556, 1558, 1558.

En l'ascensió a un pic de 1971 m d'alçada sobre el nivell del mar les lectures obtingudes foren: 1971, 1972, 1972, 1972, 1973, 1973, 1975, 1974, 1970, 1970, 1973, 1973, 1972, 1974, 1970.

En l'ascensió a un pic de 2476 m d'alçada sobre el nivell del mar les lectures obtingudes foren: 2475, 2472, 2476, 2476, 2476, 2476, 2475, 2477, 2477, 2476, 2475, 2476, 2476, 2475, 2476.

Es demana:

- La precisió de mesura apreciada en cada cim
- La precisió global del aparell de mesura (adjuntant les dades dels pics de 2913 i 3144)
- Quines noves apreciacions pots fer a l'aparell i l'experiment (sigues breu)
- És aconsellable utilitzar l'aparell en sortides a la garrotxa, considerant que les alçades oscil·len al voltant dels 1400 m d'alçada sobre el nivell del mar, i alpines amb alçades al voltant dels 3000 m.

PROBLEMA 4.11

Es tenen 20 mesures sobre bloc patró:

10.000	10.000	9.994	9.997	10.000
10.001	9.998	10.000	9.998	9.999
10.002	9.996	10.000	10.000	9.999
10.002	9.997	10.002	10.001	10.000

Bloc patró: $x_0 = 10$ mm, Qualitat 0 i factor d'incertesa $W_0=2,5$. La calibració s'ha realitzar amb una confiança del 99,5 %.

Mesures en peça: 10.001, 10.001, 10.001, 10.000, 10.002.

- a) Trobar la correcció sistemàtica per aquest pàlmer
- b) Trobar l'error d'aquest pàlmer a l'entorn del punt 10 per el mètode CIPM
- c) Per cada una de les mesures realitzada sobre la peça expressa el valor real que pot tenir la peça

PROBLEMA 4.12

Es tenen 20 mesures sobre bloc patró:

10.002	10.000	9.994	9.998	10.001
10.001	9.999	10.000	9.998	9.999
10.001	9.996	10.000	10.000	9.999
10.001	9.999	10.001	10.001	10.000

Bloc patró: $x_0 = 10$ mm, Qualitat I i factor d'incertesa $W_0=2,8$. La calibració s'ha realitzar amb una confiança del 99 %.

Mesures en peça: 10.000, 10.001, 10.000, 10.000, 10.000.

- d) Trobar la correcció sistemàtica per aquest pàlmer
- e) Trobar l'error d'aquest pàlmer a l'entorn del punt 10 per el mètode CIPM
- f) Per cada una de les mesures realitzada sobre la peça expressa el valor real que pot tenir la peça