

1. Mediu-se várias vezes a altura de um poste com uma fita de aço obtendo-se os seguintes resultados:

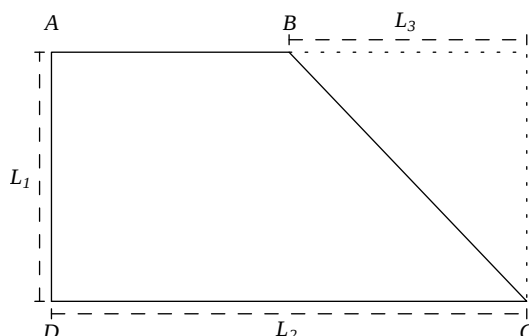
Nº da medição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor obtido	31.29	31.24	31.27	31.26	31.36	31.25	31.26	31.27	31.28	31.24

Determine a média da amostra recolhida bem como a sua variância e desvio padrão.

2. Determine a capacidade esperada de um depósito cilíndrico, sabendo que se fizeram várias medições, todas nas mesmas condições e independentes, da sua altura h e do raio da base r , tendo-se obtido os seguintes resultados (em metros):

altura h	10.30	10.33	10.31
raio da base r	3.62	3.60	3.64

3. (a) Indique como pode determinar o valor esperado da área do trapézio com vértices A , B , C e D , sabendo que se conhecem os comprimentos indicados na figura e que estes comprimentos são independentes.



- (b) Determine o valor esperado da referida área, sabendo que para se determinar os comprimentos L_1 , L_2 e L_3 se fizeram várias observações, todas nas mesmas condições, tendo-se obtido os seguintes resultados (em metros):

L_1	L_2	L_3
31.68	35.24	10.12
31.59	35.26	10.10
31.62	35.21	10.15
31.64	35.21	10.13
31.62	35.20	10.11

4. Atendendo a que, para duas variáveis X e Y , são conhecidas as seguintes amostras

X	1.00	1.12	1.01	1.25	1.10
Y	3.00	3.36	3.03	3.75	3.20

determine: (a) o coeficiente de correlação e comente o resultado obtido; (b) a matriz cofactor.

5. Considere duas variáveis aleatórias X e Y que representam comprimentos e para as quais se conhecem as seguintes amostras (em metros):

X	2.15	2.21	1.95	2.10	2.15	2.1	2.14	1.89
Y	5.12	4.89	5.01	5.15	5.15	5.18	5.17	5.16

- (a) Determine a matriz de covariâncias das variáveis X e Y .
 (b) Determine o coeficiente de correlação.
 (c) Calcule a matriz cofactor.
6. Sejam X e Y duas variáveis aleatórias. Seja $Z = X - aX + Y - bY$, em que a e b são constantes.
- (a) Determine o valor mais provável de Z .
 (b) Suponha que foram obtidas independentemente as seguintes amostras:

X	10.01	9.97	9.98	9.96	10.01	10.02	9.96
Y	20.02	19.97	19.96	19.96	20.02	20.02	19.98

Determine uma estimativa para $E(Z)$ e para σ_Z^2 .

7. Para determinar a área de um terreno rectangular, e o respectivo desvio padrão, mediu-se o comprimento e a largura do terreno tendo-se obtido:
- comprimento = 100 m, desvio padrão = 0.50 m;
 - largura = 40 m, desvio padrão = 0.30 m.

Determine uma estimativa para as quantidades pretendidas considerando que o comprimento e a largura do terreno estão não correlacionados.

8. Mediram-se independentemente três distâncias adjacentes ao longo da mesma linha, tendo-se obtido os resultados:
- $x_1 = 51.00$ m, $\sigma_1 = 0.05$ m;
 - $x_2 = 36.50$ m, $\sigma_2 = 0.04$ m;
 - $x_3 = 26.75$ m, $\sigma_3 = 0.03$ m.

Calcule uma estimativa para a distância total e o seu desvio padrão.

9. Considere um triângulo de lados a , b e c e seja α o ângulo formado por a e b . Suponha que se mediram os comprimentos destes dois últimos lados (em centímetros) e a amplitude de α tendo-se obtido os valores:

a	7.55	7.56	7.49	7.48	7.57	7.50
b	8.00	8.01	7.99	7.98	7.98	8.02
α	30°	30.01°	29.99°	29.98°	30°	29.97°

Supondo que as observações são independentes determine uma estimativa para o valor mais provável do comprimento do lado c e uma estimativa para o desvio padrão para este valor (teorema de Carnot: $c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}$).

10. Suponha que se mediram três ângulos α_1 , α_2 e α_3 e que os desvios padrão são, respectivamente, $2''$, $3''$ e $5''$. Determine a matriz de covariância dos ângulos $\beta_1 = \alpha_2 - \alpha_1$ e $\beta_2 = \alpha_3 - \alpha_2$.
11. Para determinar o comprimento de uma linha poligonal mediram-se independentemente os seus três segmentos tendo-se obtido os seguintes resultados (em metros):

x_i	1.00	1.12	1.01	1.25	1.10
y_i	3.00	3.36	3.03	3.75	3.50
z_i	4.00	4.36	4.03	4.75	4.50

Determine uma estimativa para o comprimento da linha poligonal e para o seu desvio padrão.