



Esame 19/12/2006

Metodi per l'Analisi dei Dati Sperimentali AA 2006/07

Nome..... Cognome.....

Matricola.....

Motivate tutti i passaggi facendo cenno alle nozioni di teoria che utilizzate.

- 1) Una variabile aleatoria ha funzione di densità $f(x) = \frac{3}{8}x^2$, per $0 \leq x \leq 2$. Si calcolino la mediana e la moda di tale variabile aleatoria

VOTO MASSIMO

6

Risposte

- 2) Il peso delle scatole contenenti reagenti chimici si distribuisce secondo una legge normale di media 1kg e deviazione standard 0.0009Kg. Si calcoli:
a) La probabilità che una scatola scelta a caso pesi meno di 980g.
b) La probabilità che una scatola scelta a caso abbia un peso compreso tra 990 e 1010g.

VOTO MASSIMO

4

Risposta

- 3) Sia $\mathbf{Y} = (Y_1, Y_2, Y_3)$ una VA vettoriale Gaussiana con:

$$\boldsymbol{\mu} = (-1, 2.5, 1.5) \quad \text{e} \quad \mathbf{V} = \begin{pmatrix} 5 & -0.2 & 0 \\ -0.2 & 2 & 0.1 \\ 0 & 0.1 & 3 \end{pmatrix}$$

VOTO MASSIMO

8

- a) Le tre variabili aleatorie Y_1, Y_2, Y_3 sono indipendenti?
b) Si scriva l'espressione della PDF della variabile aleatoria vettoriale
c) Si consideri la seguente trasformazione lineare $Z = 2Y_1 - 0.5Y_2 + 3Y_3 + 4$ e si calcoli la media e la varianza della variabile aleatoria Z
d) Si indichi come potrebbe essere calcolata la probabilità del seguente evento (impostare il procedimento senza svolgere i conti): $\{y_1 \leq 0.5, -3 \leq y_2 \leq -0.1, y_3 > 1.8\}$

Risposte

4) Si è effettuata una sperimentazione su un'emulsione costituita da 97 gocce. Le misure (y_i) hanno fornito i seguenti valori:

$$\sum_{i=1}^N y_i = 12.2 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^N y_i^2 = 7085.3$$

Si determini l'intervallo di fiducia per la varianza del campione per un livello di confidenza pari a $\gamma = 98\%$

VOTO MASSIMO
6

Risposte

5) L'equazione di Clapeyron lega la tensione di vapore (p°) alla temperatura (T) secondo la seguente relazione:

$$p^\circ(T) = A \cdot e^{\frac{B}{T}}$$

dove A e B sono parametri del modello.

Di seguito sono riportati i dati di tensione di vapore del benzolo per differenti temperature:

VOTO MASSIMO
12

T [K]	283	288	293	298	303	308	313	318	323
p° [mmHg]	45.2	60.1	77.5	99.2	125.2	153.3	188.0	222.3	269.1

- Si effettui una stima dei parametri del modello linearizzato
- Per il modello linearizzato si valutino gli intervalli di fiducia dei parametri per $\gamma = 99\%$
- Per il modello linearizzato si valutino gli intervalli di fiducia per la tensione di vapore per ciascuna temperatura
- Si diagrammino i dati sperimentali e gli intervalli ottenuti al punto c)
- Si stimino i parametri del modello non lineare utilizzando i valori determinati al punto a) come primo tentativo
- Si stimi la varianza sperimentale con uno stimatore non distorto.
- Si diagrammino i dati sperimentali e la curva prevista dal modello
- Si valuti sulla base dei residui l'adeguatezza del modello.