

**Serie 5**

**Test**

Name

Vorname

41  
Pt. total

Note

- Punkteabzug oder keine Punkte für schwer verständliche oder unnötig komplizierte Lösungen.
- Hilfsmittel: nur Formelsammlung und Taschenrechner.
- Zeit: 50 Minuten.

**Aufgabe 1 (8x1 Pt.)**

8  
Pt.

Messreihe  $x = 10, 8, 5, 8, 6, 5, 8, 6 = \underset{Q_1}{55} | \underset{Q_2}{66} | \underset{Q_3}{88} | 810$

Resultat genügt:

(a) Median = 7 (1)

(b) Modus = 8 (1)

(c) geom. Mittel =  $\sqrt[8]{5 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 10} = \underline{\underline{6.8}}$  (1)

(d) Quartile =  $Q_1 = 5.5$   $Q_2 = 7$   $Q_3 = 8$  (1)

(e) Halber Quartilabstand  $Q = \frac{8 - 5.5}{2} = \underline{\underline{1.25}}$  (1)

(f) Mittlere Abweichung =  $\frac{2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 3}{8} = \underline{\underline{1.5}}$  (1)  
 $\bar{x} = 7$

(g) Varianz = 3.14 (Rechnung mit  $n-1$  im Nenner) (1)

(h)  $\sigma_x = \underline{\underline{1.66}}$  (Rechnung mit  $n$  im Nenner)

Bewertung: je nur genau 1 Punkt: richtig/falsch:

(1)

Bewertung jede Teilaufgabe:

- nur 100% korrekt + vollständig: 3 Pt.
- kleiner Fehler: 2 Pt.
- unrichtige Aussage: 1 Pt.

15  
Pt.

### Aufgabe 2 (5x3 Pt.)

- (a) Sie haben eine Messreihe der Frequenzen von 1000 Quarzen auf 7 Stellen genau. Welches Lagemaß macht keinen Sinn und warum?

Der Modus, denn praktisch sicher kommt jeder Messwert nur genau einmal vor.

3

- (b) Im MATLAB-Vektor  $v$  sind 40'803 Messwerte gespeichert. Wie berechnen Sie mit MATLAB das erste Quartil?

Beispiel 15 Messwerte:

$x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5 \ x_6 \ x_7 \ x_8 \ x_9 \ x_{10} \ x_{11} \ x_{12} \ x_{13} \ x_{14} \ x_{15}$   
 $\uparrow \quad \quad \quad \uparrow \quad \quad \quad \uparrow$   
 $Q_1 \quad \quad \quad Q_2 \quad \quad \quad Q_3$

$\Rightarrow v_s = \text{sort}(v);$

$\Rightarrow v_s(10201)$

$$\frac{40803+1}{4} = 10201$$

3

- (c) Sie haben eine Messreihe  $x = x_1, x_2, x_3$ .

Schreiben Sie folgende Summe aus und vereinfachen Sie:

$$\begin{aligned} \sum(x - \bar{x}) &= x_1 - \frac{x_1+x_2+x_3}{3} + x_2 - \frac{x_1+x_2+x_3}{3} + x_3 - \frac{x_1+x_2+x_3}{3} \\ &= x_1 + x_2 + x_3 - 3 \cdot \frac{x_1+x_2+x_3}{3} \\ &= \underline{\underline{0}} \end{aligned}$$

3

- (d) Sie haben eine Reihe von Messwertpaaren:

x	1	2	3
y	0	4	5

$\bar{x} = 2 \quad \sigma_x = 1$   
 $\bar{y} = 3 \quad \sigma_y = 2.65$

Berechnen Sie die Korrelation von  $x$  und  $y$ .  
(Rechnung mit  $n-1$  im Nenner)

$$\text{Cov}(x,y) = \frac{(1-2)(0-3) + (2-2)(4-3) + (3-2)(5-3)}{2} = 2.5$$

$$r(x,y) = \frac{2.5}{1 \cdot 2.65} = \underline{\underline{0.9}}$$

3

- (e) Wie berechnen Sie mit MATLAB die Korrelation von Teilaufgabe d)?  
Das Resultat soll am Ende in der MATLAB-Variablen  $c$  stehen.

$\Rightarrow x = [1 \ 2 \ 3]$   
 $\Rightarrow y = [0 \ 4 \ 5]$   
 $\Rightarrow cc = \text{corrcoef}(x,y)$   
 $\Rightarrow c = cc(1,2)$

3

- (a) Was halten Sie von folgendem Ausschnitt eines Zeitungs-Artikels?

*Gesunder Wein! Eine repräsentative Untersuchung an 5'000 Franzosen hat ergeben, dass Weintrinker (1 Glas jeden Abend) signifikant länger leben als Biertrinker (eine 3 dl Flasche pro Tag). [Amt für Statistik, Paris]*

Korrelation wohl vorhanden, Kausalität aber eine andere: Ursache der längeren Lebensdauer ist nicht der Wein, sondern Lebensstandard der Franzosen, die Wein trinken. Bei Weintrinkern sehen wir eher als bei Biertrinkern.

3

- (b) Was halten Sie von folgendem Ausschnitt eines Zeitungs-Artikels?

*Gesunde Mathematik! Erstaunliches deckt eine weltweite Untersuchung auf: Mathematik-Dozenten an Hochschulen haben eine um rund drei Jahre höhere Lebenserwartung als der Bevölkerungsdurchschnitt. Mathematik hält also nicht nur geistig fit, sondern auch körperlich.*

Wahl der Stichprobe macht Leben unruhig sein. Mathematikdozenten müssen bereits ca. 40 Jahre erreicht haben, d.h. garantiert keine Todesfälle vor diesem Alter, im Gegensatz zur wohn. Bevölkerung.

3

Folgende Aufgaben beziehen sich alleine auf das Skript von A. Stähli.

Nur Punkte, wenn es klar ersichtlich ist, dass Sie den Sachverhalt verstanden haben!

- (c) Die stetige Zufallsvariable  $X$  hat die Wahrscheinlichkeitsdichte  $f(x)$ .  
Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass  $X$  zwischen den Werten  $a$  und  $b$  liegt?

$$P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) \cdot dx$$

- (d) Was macht die MATLAB-Funktion `normcdf(...)` aus der Statistics-Toolbox?

`normcdf` = "normal cumulative distribution function"

`normcdf(x, μ, σ)` = Fläche: 

- (e) Nennen Sie ein Beispiel für einen erwartungstreuen Schätzer.

= Erwartungswert d. Schätzers ist gleich dem zu schätzenden Parameter

z.B. arith. Mittel und empirische Varianz für...

- (f) Erklären Sie anhand eines Beispiels, was man unter einem Vertrauensintervall versteht.

ooo

- 100% vorhanden + gut erklärt: 3 Pt.  
- gut verstanden + aber unvollständig erklärt: 2 Pt.  
- Aussage in die richtige Richtung: 1 Pt.

Bewertung wie bei (a) + (b).  
Für Pt. muss ersichtlich sein, dass man mit Skript beginnt (keine Id., Ps)  
wichtig!