Mathe-Check Statistische Tests

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 90 Minuten Punkte: _____ von 32 Note: ____

Aufgabe 1: Testgröße beim t-Test (je 3 P.)

Berechne die Testgröße t = (x – my0) : (s/Wurzel n) auf 2 Nachkommastellen. Bei Rohdaten erst x und s (mit n – 1) bestimmen. Die Entscheidung steht in der Lösung.

1) Daten: 34; 26; 28; 29; 29. H_0: μ = 32 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 7; 5; 12; 6; 8. H_0: μ = 7 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

Konfidenzintervall für my: x ± t · s : Wurzel n mit dem angegebenen t-Quantil. Online untere und obere Grenze mit „;“ getrennt, auf 2 Nachkommastellen.

1) $n = 25$, $\bar{x} = 87{,}7$, $s = 3{,}1$, $t_{24;\,0{,}975} = 2{,}064$. 95-\%-Konfidenzintervall für μ? _____

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

Vierfeldertafel (a b | c d): ?² = N · (a·d – b·c)² : ((a + b)(c + d)(a + c)(b + d)), auf 2 Nachkommastellen. Kritischer Wert bei alpha = 5 %: 3,841.

1) Kurs A: 13 bzw. 44; Kurs B: 40 bzw. 60 (bestanden bzw. nicht bestanden). χ^2? _____

Aufgabe 4: Exakter Test nach Fisher (3 P.)

Vierfeldertafel mit a, b (Zeile 1) und c, d (Zeile 2). Wahrscheinlichkeit dieser Tafel bei festen Randsummen: P = C(a + b; a) · C(c + d; c) : C(N; a + c). Ergebnis auf 4 Nachkommastellen.

1) $a = 5$, $b = 4$, $c = 1$, $d = 3$. *P*(diese Tafel)? _____

Aufgabe 5: Mann-Whitney-U-Test (4 P.)

Alle Werte gemeinsam ordnen, Ränge vergeben (1 = kleinster Wert), Rangsumme R1 der Gruppe 1 bilden, U1 und U2 berechnen. Gesucht ist U = min(U1; U2). Zweiseitig mit alpha = 5 % wird abgelehnt, wenn U höchstens der kritische Wert ist (steht in der Lösung).

1) Gruppe 1: 41; 58; 32; 38; 51; 52; Gruppe 2: 23; 26; 36; 25; 48. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

Aufgabe 6: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (4 P.)

Differenzen bilden (vorher – nachher), Beträge ordnen, Ränge vergeben, W+ und W? addieren. Gesucht ist W = min(W+; W?). Zweiseitig mit alpha = 5 % wird abgelehnt, wenn W höchstens der kritische Wert ist (steht in der Lösung).

1) Vorher: 87; 87; 44; 60; 65; 85; 48; 73; 80; 47; nachher: 90; 75; 40; 68; 52; 70; 47; 64; 73; 36. Mit d = vorher – nachher: $W = \min(W^+; W^-)$?

Aufgabe 7: Kruskal-Wallis-Test (3 P.)

H = 12 : (N(N + 1)) · Summe R_j² : n_j – 3(N + 1). Ergebnis auf 2 Nachkommastellen.

1) $n_1 = 6,\ n_2 = 6,\ n_3 = 4;\ R_1 = 29,\ R_2 = 54,\ R_3 = 53$. H? _____

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

x-Werte und y-Werte getrennt ordnen, Ränge vergeben, Rangdifferenzen d quadrieren und addieren, dann r_s berechnen (3 Nachkommastellen).

1) x: 27; 21; 8; 16; 2; 10; y: 97; 36; 20; 88; 10; 34 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

Aufgabe 1: Testgröße beim t-Test (je 3 P.)

1) $\bar{x} = 29{,}2,\ s \approx 2{,}95,\ t \approx -2{,}12;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

2) $\bar{x} = 7{,}6,\ s \approx 2{,}702,\ t \approx 0{,}5;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{3{,}1}{\sqrt{25}} \approx 0{,}62;\ 87{,}7 \pm 2{,}064 \cdot 0{,}62:\ [86{,}42;\ 88{,}98]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{157 \cdot (13 \cdot 60 - 44 \cdot 40)^2}{57 \cdot 100 \cdot 53 \cdot 104} \approx 4{,}8 \Rightarrow$ abhängig (H_0 ablehnen)

Aufgabe 4: Exakter Test nach Fisher (3 P.)

1) $P = \frac{\binom{9}{5}\binom{4}{1}}{\binom{13}{6}} = \frac{126 \cdot 4}{1716} \approx 0{,}2937$

Aufgabe 5: Mann-Whitney-U-Test (4 P.)

1) Ränge der Gruppe 1: 4; 6; 7; 9; 10; 11; $R_1 = 47;\ U_1 = 47 - 21 = 26,\ U_2 = 4;\ U = 4;\ U_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 6: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (4 P.)

1) d: –3; 12; 4; –8; 13; 15; 1; 9; 7; 11; $W^+ = 48,\ W^- = 7;\ W = 7;\ W_{krit} = 8 \Rightarrow H_0$ ablehnen

Aufgabe 7: Kruskal-Wallis-Test (3 P.)

1) $N = 16;\ H = \frac{12}{16 \cdot 17}\left(\frac{29^2}{6} + \frac{54^2}{6} + \frac{53^2}{4}\right) - 3 \cdot 17 \approx 7{,}61$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 6; 5; 2; 4; 1; 3; y: 6; 4; 2; 5; 1; 3; $\sum d^2 = 2;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 2}{210} \approx 0{,}943$

Notenschlüssel (Vorschlag – Deine Schule kann andere Grenzen haben)

15 P.	14 P.	13 P.	12 P.	11 P.	10 P.	9 P.	8 P.	7 P.	6 P.	5 P.	4 P.	3 P.	2 P.	1 P.	0 P.
ab 31	ab 29	ab 28	ab 26	ab 24	ab 23	ab 21	ab 20	ab 18	ab 16	ab 15	ab 13	ab 11	ab 9	ab 7	ab 0