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: 8; 7; 17; 6; 10. H_0: μ = 15 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 57; 51; 52; 56; 57. H_0: μ = 48 (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) $n = 26$, $\bar{x} = 66{,}6$, $s = 4{,}3$, $t_{25;\,0{,}975} = 2{,}06$. 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) Mädchen: 31 bzw. 49; Jungen: 52 bzw. 39 (Mathe-Fan bzw. kein Fan). 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) $a = 8$, $b = 3$, $c = 2$, $d = 4$. *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; 45; 51; 54; 58; Gruppe 2: 14; 40; 35; 13. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 78; 54; 45; 54; 60; 78; 89; 45; 79; 81; nachher: 86; 42; 47; 64; 71; 91; 85; 59; 76; 82. 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) $n_1 = 6,\ n_2 = 7,\ n_3 = 5;\ R_1 = 23,\ R_2 = 69,\ R_3 = 79.$ 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: 5; 8; 25; 13; 33; y: 92; 64; 67; 79; 54 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $\bar{x} = 9{,}6,\ s \approx 4{,}393,\ t \approx -2{,}75;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

2) $\bar{x} = 54{,}6,\ s \approx 2{,}881,\ t \approx 5{,}12;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{4{,}3}{\sqrt{26}} \approx 0{,}8433;\ 66{,}6 \pm 2{,}06 \cdot 0{,}8433:\ [64{,}86;\ 68{,}34]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{171 \cdot (31 \cdot 39 - 49 \cdot 52)^2}{80 \cdot 91 \cdot 83 \cdot 88} \approx 5{,}77 \Rightarrow$ abhängig (H_0 ablehnen)

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

1) $P = \frac{\binom{11}{8}\binom{6}{2}}{\binom{17}{10}} = \frac{165 \cdot 15}{19448} \approx 0{,}1273$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 5; 6; 7; 8; 9; $R_1 = 35;\ U_1 = 35 - 15 = 20,\ U_2 = 0;\ U = 0;\ U_{krit} = 1 \Rightarrow H_0$ ablehnen

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

1) d: –8; 12; –2; –10; –11; –13; 4; –14; 3; –1; $W^+ = 15,\ W^- = 40;\ W = 15;\ W_{krit} = 8 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) $N = 18;\ H = \frac{12}{18 \cdot 19}\left(\frac{23^2}{6} + \frac{69^2}{7} + \frac{79^2}{5}\right) - 3 \cdot 19 \approx 13{,}75$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 1; 2; 4; 3; 5; y: 5; 2; 3; 4; 1; $\sum d^2 = 34;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 34}{120} \approx -0{,}7$

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