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: 49; 51; 41; 40; 49; 46. H_0: μ = 47 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 91; 90; 95; 90; 96. H_0: μ = 93 (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) $n = 12$, $\bar{x} = 80{,}9$, $s = 4{,}6$, $t_{11;\,0{,}975} = 2{,}201$. 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: 68 bzw. 22; Jungen: 24 bzw. 60 (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) $a = 4$, $b = 1$, $c = 6$, $d = 1$. *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: 10; 17; 32; 12; 40; 30; Gruppe 2: 45; 22; 33; 39; 44; 35. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 64; 80; 64; 69; 88; 86; 82; 84; nachher: 63; 68; 69; 82; 77; 72; 74; 78. 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) $n_1 = 5,\ n_2 = 7,\ n_3 = 5;\ R_1 = 28,\ R_2 = 57,\ R_3 = 68.$ 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: 25; 9; 33; 39; 20; 19; 40; 23; y: 42; 28; 80; 82; 29; 51; 95; 49 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $\bar{x} = 46,\ s \approx 4{,}561,\ t \approx -0{,}54;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

2) $\bar{x} = 92{,}4,\ s \approx 2{,}881,\ t \approx -0{,}47;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{4{,}6}{\sqrt{12}} \approx 1{,}3279;\ 80{,}9 \pm 2{,}201 \cdot 1{,}3279 :\ [77{,}98;\ 83{,}82]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{174 \cdot (68 \cdot 60 - 22 \cdot 24)^2}{90 \cdot 84 \cdot 92 \cdot 82} \approx 38{,}49 \Rightarrow$ abhängig (H_0 ablehnen)

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

1) $P = \frac{\binom{5}{4}\binom{7}{6}}{\binom{12}{10}} = \frac{5 \cdot 7}{66} \approx 0{,}5303$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 1; 2; 3; 5; 6; 10; $R_1 = 27;\ U_1 = 27 - 21 = 6,\ U_2 = 30;\ U = 6;\ U_{krit} = 5 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) d: 1; 12; –5; –13; 11; 14; 8; 6; $W^+ = 27,\ W^- = 9;\ W = 9;\ W_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) $N = 17;\ H = \frac{12}{17 \cdot 18}\left(\frac{28^2}{5} + \frac{57^2}{7} + \frac{68^2}{5}\right) - 3 \cdot 18 \approx 6{,}62$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 5; 1; 6; 7; 3; 2; 8; 4; y: 3; 1; 6; 7; 2; 5; 8; 4; $\sum d^2 = 14;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 14}{504} \approx 0{,}833$

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