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: 65; 69; 67; 67; 70. H_0: μ = 62 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 54; 57; 60; 56; 56. H_0: μ = 59 (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) $n = 10$, $\bar{x} = 63{,}1$, $s = 5{,}3$, $t_{9;\,0{,}975} = 2{,}262$. 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: 35 bzw. 21; Jungen: 20 bzw. 48 (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) $a = 8$, $b = 2$, $c = 2$, $d = 6$. *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: 42; 49; 41; 63; 38; Gruppe 2: 28; 24; 10; 39. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 45; 88; 88; 82; 63; 74; 67; 86; nachher: 37; 78; 99; 77; 60; 59; 68; 73. 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) $n_1 = 4,\ n_2 = 4,\ n_3 = 6;\ R_1 = 20,\ R_2 = 27,\ R_3 = 58.$ 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: 39; 8; 18; 4; 5; y: 44; 66; 47; 95; 69 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $\bar{x} = 67{,}6,\ s \approx 1{,}949,\ t \approx 6{,}42;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ ablehnen

2) $\bar{x} = 56{,}6,\ s \approx 2{,}191,\ t \approx -2{,}45;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{5{,}3}{\sqrt{10}} \approx 1{,}676;\ 63{,}1 \pm 2{,}262 \cdot 1{,}676:\ [59{,}31;\ 66{,}89]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{124 \cdot (35 \cdot 48 - 21 \cdot 20)^2}{56 \cdot 68 \cdot 55 \cdot 69} \approx 13{,}62 \Rightarrow$ abhängig (H_0 ablehnen)

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

1) $P = \frac{\binom{10}{8}\binom{8}{2}}{\binom{18}{10}} = \frac{45 \cdot 28}{43758} \approx 0{,}0288$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 4; 6; 7; 8; 9; $R_1 = 34;\ U_1 = 34 - 15 = 19,\ U_2 = 1;\ U = 1;\ U_{krit} = 1 \Rightarrow H_0$ ablehnen

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

1) d: 8; 10; –11; 5; 3; 15; –1; 13; $W^+ = 29,\ W^- = 7;\ W = 7;\ W_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) $N = 14;\ H = \frac{12}{14 \cdot 15}\left(\frac{20^2}{4} + \frac{27^2}{4} + \frac{58^2}{6}\right) - 3 \cdot 15 \approx 3{,}17$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 5; 3; 4; 1; 2; y: 1; 3; 2; 5; 4; $\sum d^2 = 40;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 40}{120} \approx -1$

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