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) $n = 10,\ \bar{x} = 523{,}2,\ s = 15{,}2,\ H_0: \mu = 505$ (zweiseitig, $\alpha = 5\,\%$): Testgröße t? _____

2) $n = 15,\ \bar{x} = 264{,}3,\ s = 3{,}6,\ H_0: \mu = 260$ (zweiseitig, $\alpha = 5\,\%$): 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) $n = 23,\ \bar{x} = 42,\ s = 4{,}8,\ t_{22;\,0{,}975} = 2{,}074$. 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: 48 bzw. 18; Kurs B: 50 bzw. 66 (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) $a = 3,\ b = 2,\ c = 0,\ d = 2$. 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: 18; 46; 44; 35; 24; Gruppe 2: 25; 33; 29; 22; 27; 14. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 68; 71; 55; 87; 49; 51; nachher: 59; 65; 53; 83; 64; 46. 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) $n_1 = 4,\ n_2 = 4,\ n_3 = 4;\ R_1 = 22,\ R_2 = 36,\ R_3 = 20.\ H$? _____

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: 36; 5; 38; 34; 37; 4; 29; 21; y: 36; 51; 19; 25; 23; 66; 64; 90 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $t = \frac{523{,}2 - 505}{15{,}2/\sqrt{10}} \approx 3{,}79;\ t_{9;\,0{,}975} \approx 2{,}262 \Rightarrow H_0$ ablehnen

2) $t = \frac{264{,}3 - 260}{3{,}6/\sqrt{15}} \approx 4{,}63;\ t_{14;\,0{,}975} \approx 2{,}145 \Rightarrow H_0$ ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{4{,}8}{\sqrt{23}} \approx 1{,}0009;\ 42 \pm 2{,}074 \cdot 1{,}0009 :\ [39{,}92;\ 44{,}08]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{182 \cdot (48 \cdot 66 - 18 \cdot 50)^2}{66 \cdot 116 \cdot 98 \cdot 84} \approx 14{,}85 \Rightarrow$ abhängig (H_0 ablehnen)

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

1) $P = \frac{\binom{5}{3}\binom{2}{0}}{\binom{7}{3}} = \frac{10 \cdot 1}{35} \approx 0{,}2857$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 2; 4; 9; 10; 11; $R_1 = 36$; $U_1 = 36 - 15 = 21$, $U_2 = 9$; $U = 9$; $U_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) d: 9; 6; 2; 4; –15; 5; $W^+ = 15$, $W^- = 6$; $W = 6$; $W_{krit} = 0 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) $N = 12;\ H = \frac{12}{12 \cdot 13}\left(\frac{22^2}{4} + \frac{36^2}{4} + \frac{20^2}{4}\right) - 3 \cdot 13 \approx 2{,}92$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 6; 2; 8; 5; 7; 1; 4; 3; y: 4; 5; 1; 3; 2; 7; 6; 8; $\sum d^2 = 156;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 156}{504} \approx -0{,}857$

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