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: 21; 15; 23; 14; 13; 18. H_0: μ = 19 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 38; 41; 41; 42; 35. H_0: μ = 35 (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) $n = 28$, $\bar{x} = 84{,}6$, $s = 6{,}5$, $t_{27;\,0{,}975} = 2{,}052$. 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) Medikament: 39 bzw. 34; Placebo: 9 bzw. 19 (geheilt bzw. nicht geheilt). 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) $a = 2$, $b = 6$, $c = 5$, $d = 8$. 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: 36; 30; 49; 61; 40; 46; Gruppe 2: 17; 12; 11; 15; 43. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 83; 57; 43; 44; 52; 83; 86; 85; 51; nachher: 89; 58; 33; 31; 43; 79; 72; 70; 39. 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) $n_1 = 7,\ n_2 = 4,\ n_3 = 4;\ R_1 = 47,\ R_2 = 40,\ R_3 = 33.$ 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: 40; 19; 34; 6; 24; 25; 32; y: 98; 44; 61; 19; 14; 33; 43 (paarweise). r_S? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $\bar{x} \approx 17{,}333,\ s \approx 4{,}033,\ t \approx -1{,}01;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

2) $\bar{x} = 39{,}4,\ s \approx 2{,}881,\ t \approx 3{,}42;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{6{,}5}{\sqrt{28}} \approx 1{,}2284;\ 84{,}6 \pm 2{,}052 \cdot 1{,}2284:\ [82{,}08;\ 87{,}12]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{101 \cdot (39 \cdot 19 - 34 \cdot 9)^2}{73 \cdot 28 \cdot 48 \cdot 53} \approx 3{,}68 \Rightarrow$ kein Nachweis einer Abhängigkeit

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

1) $P = \frac{\binom{8}{2}\binom{13}{5}}{\binom{21}{7}} = \frac{28 \cdot 1287}{116280} \approx 0{,}3099$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 5; 6; 7; 9; 10; 11; $R_1 = 48;\ U_1 = 48 - 21 = 27,\ U_2 = 3;\ U = 3;\ U_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ ablehnen

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

1) d: –6; –1; 10; 13; 9; 4; 14; 15; 12; $W^+ = 41,\ W^- = 4;\ W = 4;\ W_{krit} = 5 \Rightarrow H_0$ ablehnen

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

1) $N = 15;\ H = \frac{12}{15 \cdot 16}\left(\frac{47^2}{7} + \frac{40^2}{4} + \frac{33^2}{4}\right) - 3 \cdot 16 \approx 1{,}39$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 7; 2; 6; 1; 3; 4; 5; y: 7; 5; 6; 2; 1; 3; 4; $\sum d^2 = 16;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 16}{336} \approx 0{,}714$

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