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: 5; 10; 12; 5; 14; 6. H_0: μ = 13 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 57; 65; 67; 60; 65; 67. H_0: μ = 60 (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) $n = 23$, $\bar{x} = 68{,}5$, $s = 2{,}4$, $t_{22;\,0{,}975} = 2{,}074$. 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: 30 bzw. 32; Kurs B: 35 bzw. 11 (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) $a = 8$, $b = 2$, $c = 2$, $d = 7$. 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: 51; 44; 59; 70; 37; Gruppe 2: 31; 32; 49; 15; 18; 25. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 66; 58; 60; 78; 72; 60; nachher: 52; 57; 52; 87; 78; 47. 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) $n_1 = 7,\ n_2 = 6,\ n_3 = 6;\ R_1 = 40,\ R_2 = 72,\ R_3 = 78.$ 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: 32; 16; 18; 31; 4; y: 64; 56; 36; 75; 30 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $\bar{x} \approx 8{,}667,\ s \approx 3{,}882,\ t \approx -2{,}73;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ ablehnen

2) $\bar{x} = 63{,}5,\ s \approx 4{,}087,\ t \approx 2{,}1;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{2{,}4}{\sqrt{23}} \approx 0{,}5004;\ 68{,}5 \pm 2{,}074 \cdot 0{,}5004:\ [67{,}46;\ 69{,}54]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{108 \cdot (30 \cdot 11 - 32 \cdot 35)^2}{62 \cdot 46 \cdot 65 \cdot 43} \approx 8{,}46 \Rightarrow$ abhängig (H_0 ablehnen)

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

1) $P = \frac{\binom{10}{8}\binom{9}{2}}{\binom{19}{10}} = \frac{45 \cdot 36}{92378} \approx 0{,}0175$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 6; 7; 9; 10; 11; $R_1 = 43;\ U_1 = 43 - 15 = 28,\ U_2 = 2;\ U = 2;\ U_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ ablehnen

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

1) d: 14; 1; 8; –9; –6; 13; $W^+ = 15,\ W^- = 6;\ W = 6;\ W_{krit} = 0 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) $N = 19;\ H = \frac{12}{19 \cdot 20}\left(\frac{40^2}{7} + \frac{72^2}{6} + \frac{78^2}{6}\right) - 3 \cdot 20 \approx 6{,}52$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 5; 2; 3; 4; 1; y: 4; 3; 2; 5; 1; $\sum d^2 = 4;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 4}{120} \approx 0{,}8$

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