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: 35; 39; 41; 41; 39; 43. H_0: μ = 34 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 49; 58; 52; 59; 52; 58. H_0: μ = 52 (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) $n = 22$, $\bar{x} = 52{,}2$, $s = 5{,}5$, $t_{21;\,0{,}975} = 2{,}08$. 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: 68 bzw. 17; Kurs B: 45 bzw. 23 (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) $a = 8$, $b = 5$, $c = 1$, $d = 6$. 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: 30; 34; 45; 44; 60; Gruppe 2: 19; 36; 41; 15; 27; 10. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

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: 79; 85; 41; 72; 90; 89; 68; nachher: 91; 84; 39; 75; 77; 104; 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) $n_1 = 7,\ n_2 = 4,\ n_3 = 4;\ R_1 = 55,\ R_2 = 27,\ R_3 = 38.$ 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: 13; 22; 38; 31; 37; 21; 27; y: 86; 53; 26; 38; 12; 49; 14 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

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

1) $\bar{x} \approx 39{,}667,\ s \approx 2{,}733,\ t \approx 5{,}08;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ ablehnen

2) $\bar{x} \approx 54{,}667,\ s \approx 4{,}179,\ t \approx 1{,}56;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{5{,}5}{\sqrt{22}} \approx 1{,}1726;\ 52{,}2 \pm 2{,}08 \cdot 1{,}1726:\ [49{,}76;\ 54{,}64]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{153 \cdot (68 \cdot 23 - 17 \cdot 45)^2}{85 \cdot 68 \cdot 113 \cdot 40} \approx 3{,}74 \Rightarrow$ kein Nachweis einer Abhängigkeit

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

1) $P = \frac{\binom{13}{8}\binom{7}{1}}{\binom{20}{9}} = \frac{1287 \cdot 7}{167960} \approx 0{,}0536$

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

1) Ränge der Gruppe 1: 5; 6; 9; 10; 11; $R_1 = 41;\ U_1 = 41 - 15 = 26,\ U_2 = 4;\ U = 4;\ U_{krit} = 3 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) d: –12; 1; 2; –3; 13; –15; –10; $W^+ = 9,\ W^- = 19;\ W = 9;\ W_{krit} = 2 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

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

1) $N = 15;\ H = \frac{12}{15 \cdot 16}\left(\frac{55^2}{7} + \frac{27^2}{4} + \frac{38^2}{4}\right) - 3 \cdot 16 \approx 0{,}77$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 1; 3; 7; 5; 6; 2; 4; y: 7; 6; 3; 4; 1; 5; 2; $\sum d^2 = 100;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 100}{336} \approx -0{,}786$

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