Aufgabe 1 (10 Punkte)

Markieren Sie die jeweils einzig korrekte Aussage. Numerische Werte sind allenfalls gerundet.

a) Im Rahmen des begleiteten Selbststudiums haben Sie die Mietpreisdaten der Stadt Zürich untersucht. Beachten Sie hierzu folgende (lückenhafte) Statistiken zu den Heiz- und Nebenkosten pro Monat in CHF (Variable HuN):

```
gretl: Grundlegende Stats: HuN

Grundlegende Statistiken, benutze die Beobachtungen 1 - 1091
für die Variable 'HuN' (1091 zulässige Beobachtungen)

  Arith. Mittel               170.55
  Median                      155.00
  Minimum                    0.00000
  Maximum                     620.00
  Standardabweichung
  Var'koeff.                 0.52106
  Schiefe                    0.88080
  Überwölbung                 1.7465
  5% Perzentil                48.000
  95% Perzentil               330.40
  Interquartilsabstand
  Fehlende Beob.                   0
```

i. Die Statistiken zu den Heiz- und Nebenkosten belegen, dass (2P)

- ☐ 5% der Beobachtungen der Stichprobe höher als CHF 48 sind.
- ☐ die Kosten bei 109 Wohnungen unter CHF 48 liegen.
- ☐ die Kosten bei 1091 Wohnungen über CHF 620 liegen.
- ☐ das Merkmal nominalskaliert ist.
- ☐ die Kosten bei mindestens 545 Wohnungen unter CHF 170.55 liegen.

ii. Die Statistiken belegen, dass (2P)

- ☐ die Verteilung der Nebenkosten linkschief ist.
- ☐ die Verteilung der Nebenkosten symmetrisch ist.
- ☐ der (Stichproben-) Interquartilsabstand höchstens CHF 282.40 beträgt.
- ☐ das zweite Quartil der (Stichproben-) Verteilung CHF 170.55 beträgt.
- ☐ das 95%-Quantil der Verteilung CHF 48.00 beträgt.

iii. Die Stichprobenvarianz der Nebenkosten (in CHF^2) beträgt (2P)

- ☐ 7897
- ☐ 1244
- ☐ 5655
- ☐ 8851
- ☐ 3609

b) Der Jahresendkurs eines Wertpapiers (in CHF, ohne Ausschüttungen) habe sich wie folgt entwickelt: $p_1 = 2150$, $p_2 = 2580$, $p_3 = 2322$.
Wie hoch war die realisierte durchschnittliche Jahresrendite? (2P)

- ☐ 5.0%
- ☐ 4.0%
- ☐ 8.0%
- ☐ 3.9%
- ☐ 4.5%

c) Die Kursentwicklung eines Wertpapiers stellt man idealerweise mit folgendem Diagramm dar: (2P)

- ☐ Histogramm
- ☐ Boxplot
- ☐ Streudiagramm
- ☐ Liniendiagramm
- ☐ Stabdiagramm

Platz für Notizen (werden nicht bewertet!)

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Markieren Sie die jeweils einzig korrekte Aussage. Numerische Werte sind allenfalls gerundet.

a) Ein Kartendeck mit 52 Karten, davon vier Assen, wurde gemischt.

i. Die erste Karte des Decks werde (ohne anzuschauen) entfernt. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die zweite Karte im Deck ein Ass? (2P)

- ☐ 4/52
- ☐ 4/51
- ☐ 3/51
- ☐ 1/52
- ☐ 1/51

ii. Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthalten die ersten fünf Karten des Decks mindestens ein Ass? (2P)

- ☐ 0.14
- ☐ 0.24
- ☐ 0.34
- ☐ 0.44
- ☐ 0.54

b) Eine faire Münze wird 20-mal geworfen. Sei dabei X die Zufallsvariable für die Anzahl geworfener Köpfe. Wie hoch ist $P(X = 20 | X > 18)$? (3P)

- ☐ 1/21
- ☐ 2/21
- ☐ 4/21
- ☐ 5/21
- ☐ 8/21

c) Wie oft muss eine Münze geworfen werden, damit die Wahrscheinlichkeit mindestens 0.99 beträgt, dass mindestens ein Kopf geworfen wird? (3P)

- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Markieren Sie die jeweils einzig korrekte Aussage. Numerische Werte sind allenfalls gerundet.

a) Sei $F(x)$ die Verteilungsfunktion einer stetigen Zufallsvariable X.

i. Folgende Eigenschaft gilt mit Sicherheit für $F(x)$: (2P)

- ☐ $F(x)$ liegt im Intervall $[1, 2]$.
- ☐ $F(x)$ nennt man auch die Wahrscheinlichkeitsfunktion.
- ☐ $F(x)$ ist die Ableitung der entsprechenden Dichtefunktion.
- ☐ $F(x)$ ist monoton steigend (nicht fallend).
- ☐ $F(x)$ ist eine S-förmige Funktion.

Es sei nun $F(x) = 3 + 2x$ im Intervall $-1.5 \leq x \leq -1$.

ii. Es gilt somit: (2P)

- ☐ $P(X > -1) = 1$
- ☐ $P(X > -1.5) = 0$
- ☐ $P(X \leq -1.2) = 0.5$
- ☐ $P(X > -1.2) = 0.4$
- ☐ $P(X = -1.2) = 0.6$

iii. Die Varianz von X beträgt: (3P)

- ☐ 0.067
- ☐ 0.083
- ☐ 0.010
- ☐ 0.105
- ☐ 0.021

b) Sei $f(x) = 0.5x$ die Dichtefunktion einer stetigen Zuvallsvariable im Intervall $0 \leq x \leq 2$. Es gilt somit: (3P)

- ☐ $P(X > 1) = 0.75$
- ☐ $P(X < 1) = 0.5$
- ☐ $P(X = 1) = 0.5$
- ☐ $P(X \neq 1) = 0.5$
- ☐ $P(X \leq 1) = 0.5$

Tipp: Skizzieren Sie die Dichtefunktion!

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Die Aufgabe thematisiert nochmals den Datensatz aus Aufgabe 1. Wir betrachten nun die Verteilung der Anzahl Zimmer in der Stichprobe, welche in der folgenden Häufigkeitstabelle geben ist.

```
Häufigkeitsverteilung für Zimmerzahl, Beob. 1-1091

           Häufigkeit     rel.      kum.

  1           171      15.67%    15.67% *****
  2           252      23.10%    38.77% ********
  3           363      33.27%    72.04% ***********
  4           192      17.60%    89.64% ******
  5            80       7.33%    96.98% **
  6            33       3.02%   100.00% *
```

Markieren Sie die jeweils einzig korrekte Aussage. Numerische Werte sind allenfalls gerundet.

a) Der arithmetische Stichprobenmittelwert der Verteilung der Anzahl Zimmer beträgt (2P)
- ☐ 3.500
- ☐ 2.869
- ☐ 2.433
- ☐ 1.982
- ☐ 3.101

b) Die Stichprobenvarianz der Verteilung der Anzahl Zimmer beträgt (2P)
- ☐ 1.244
- ☐ 1.584
- ☐ 5.319
- ☐ 2.045
- ☐ 0.982

c) Die Nullhypothese «$\mu \geq 3$ Zimmer» soll gegenüber der einseitigen Alternative «$\mu < 3$ Zimmer» getestet werden. Der p-Wert hierzu ist (3P)
- ☐ unter 1 %.
- ☐ zwischen 1 und 2 %.
- ☐ zwischen 2 und 3 %.
- ☐ zwischen 3 und 4 %.
- ☐ über 4 %.

d) Betrachten Sie obige Stichprobe nun als (grosse) Grundgesamtheit, aus der eine kleine Zufallsstichprobe im Umfang von $\mu = 36$ gezogen wird. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Stichprobenmittelwert über dem Median der «Grundgesamtheit» liegt? (3P)

- ☐ 0.27
- ☐ 0.37
- ☐ 0.47
- ☐ 0.17
- ☐ 0.07

Platz für Notizen (werden nicht bewertet!)

Aufgabe 5 (10 Punkte)

Von $n = 32$ metrischen Datenpaaren (x, y) aus einer Stichprobenerhebung kennt man folgende Summen:

$$\sum_{i=1}^{32} x_i = 1425 \qquad \sum_{i=1}^{32} y_i = 1656 \qquad \sum_{i=1}^{32} x_i^2 = 91247 \qquad \sum_{i=1}^{32} y_i^2 = 112846 \qquad \sum_{i=1}^{32} x_i y_i = 101076$$

Markieren Sie die jeweils einzig korrekte Aussage. Numerische Werte sind allenfalls gerundet.

a) Die Stichprobenvarianz der Variable Y (s_Y^2) beträgt (2P)
- ☐ 794.3
- ☐ 740.8
- ☐ 820.1
- ☐ 830.5
- ☐ 875.7

b) Die Stichprobenkovarianz der zwei Variablen (s_{XY}) beträgt (2P)
- ☐ 662.6
- ☐ 541.9
- ☐ 782.7
- ☐ 881.7
- ☐ 854.1

c) Die Stichprobenkorrelation (r_{XY}) der zwei Variablen beträgt (2P)
- ☐ 0.910
- ☐ 0.810
- ☐ 0.900
- ☐ 0.750
- ☐ 0.995

d) Mit einer lineare Einfachregression soll Y als Funktion von X modelliert werden.

i. Die geschätzte Steigung (b_1) ist somit (2P)
- ☐ 0.984
- ☐ 0.995
- ☐ 0.810
- ☐ 0.750
- ☐ 0.729

ii. Wie hoch ist die «Quadratsumme der Regression» (SSR), also die durch die Regression erklärte Streuung von Y um den Mittelwert? (2P)

- ☐ 24'000
- ☐ 25'200
- ☐ 26'882
- ☐ 27'830
- ☐ 27'223

Platz für Notizen (werden nicht bewertet!)

ENDE DER PRÜFUNG