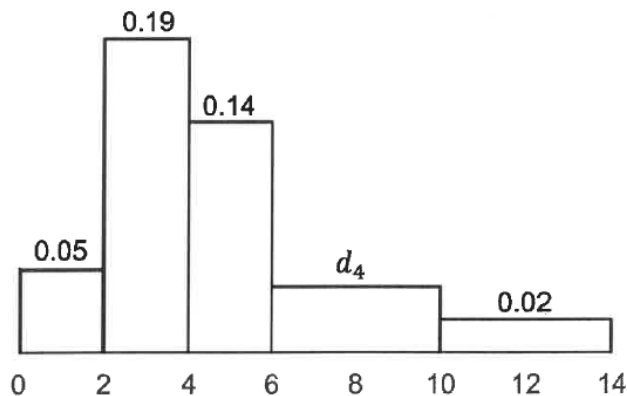


**Aufgabe 1**

**(12 Punkte)**

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

- a) Unten finden Sie das Histogramm eines stetig metrischen Merkmals mit (unvollständiger) Angabe der Häufigkeitsdichten über den einzelnen Histogrammsäulen.



Bestimmen Sie die relative Häufigkeit der Klasse «6 bis unter 10».

(3P)

- 0.035
- 0.04
- 0.14
- 0.16
- 0.60

- b) Das arithmetische Mittel von 48 Werten  $x_1, x_2, \dots, x_{48}$  ist 60. Zum Datensatz kommen zwei Werte  $x_{49} = 70$  und  $x_{50} = 80$  dazu. Das arithmetische Mittel aller 50 Werte beträgt

(3P)

- 59.2
- 61.3
- 60.6
- 75.0
- 60.0

c) Die Einheit der Kovarianz von Hausflächen gemessen in  $m^2$  und Hauspreisen gemessen in CHF ist (3P)

- $m^2$
- CHF
- $m^2/CHF$
- $CHF/m^2$
- $m^2 \cdot CHF$

d) Bei einem Pre-Paid-Anbieter koste das Senden einer SMS 0.1 CHF. Mit  $x$  bezeichnen wir die Anzahl der in einer bestimmten Zeitperiode gesendeter SMS einer Person, und mit  $y$  die Gesamtkosten der in dieser Zeitperiode gesendeten SMS.

Die Korrelation von  $x$  und  $y$  ist (3P)

- 0.1
- 0
- 1
- 1
- nicht berechenbar, da die Datensätze  $x$  und  $y$  nicht konkret gegeben sind.

**Aufgabe 2****(12 Punkte)**

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

- a) Sie haben eine Münze gezinkt, so dass die Wahrscheinlichkeit, dass sie bei einem Wurf Kopf zeigt, genau 60% beträgt. Sie werfen diese Münze 5 mal. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Sie mehr als 3 mal Kopf erhalten? (3P)

- 0.68
- 0.32
- 0.34
- 0.55
- 0.66

- b) Sie arbeiten in einem Fahrradgeschäft und berechnen anhand der Verkaufszahlen, dass 30% der Kunden ein E-Bike kaufen und 20% einen Helm kaufen. Sie stellen außerdem fest, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kunde einen Helm oder ein E-Bike kauft, 35% beträgt. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kunde, der einen Helm kauft, auch ein E-Bike kauft. (3P)

- 0.55
- 0.60
- 0.65
- 0.70
- 0.75

- c) Eine Schachtel enthält 8 Kugeln, davon sind 5 rot und 3 blau. Zwei Kugeln werden zufällig und nacheinander ohne Zurücklegen gezogen. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass die zweite gezogene Kugel blau ist? (3P)

- 0.661
- 0.375
- 0.342
- 0.328
- 0.268

- d) Ein Unternehmen bietet zwei verschiedene Produkte an, Produkt A und Produkt B. Man weiss, dass 60% aller Kunden Produkt B bevorzugen. Nun werden in einer Umfrage 15 Kunden bezüglich ihrer Präferenz zwischen den Produkten A und B befragt. Nehmen Sie an, dass jeder einzelne Kunden unabhängig von allen anderen Kunden antwortet, und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 4 der 15 befragten Kunden das Produkt A bevorzugen. (3P)

- 0.93%
- 9.1%
- 12.7%
- 21.7%
- 59.7%

## Aufgabe 3

(12 Punkte)

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

- a) Die Zufallsvariable  $X$  sei normalverteilt mit Erwartungswert 10 und Varianz 4. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Zufallsvariable  $X$  einen Wert zwischen 8 und 12 annimmt? (3P)
- 0.3413
  - 0.5000
  - 0.6827
  - 0.9545
  - 0.9973
- b) Eine Zufallsvariable sei normalverteilt mit Erwartungswert  $\mu = 10$  und unbekannter Standardabweichung  $\sigma$ . Für welches der untenstehenden Intervalle ist die Wahrscheinlichkeit am grössten, dass die Zufallsvariable einen Wert innerhalb des Intervalls annimmt? (3P)
- $[15, 15 + \sigma]$
  - $[10 + \sigma, 10 + 2\sigma]$
  - $[-\infty, 10 - \sigma]$
  - $[10, 10 + \sigma]$
  - Kann nicht beantwortet werden, da  $\sigma$  nicht bekannt ist.
- c) Welche einzige der folgenden Aussagen zum Standardfehler des Stichprobenmittelwertes ist korrekt? (3P)
- Je grösser die Standardabweichung der Werte in der Population, desto kleiner der Standardfehler des Stichprobenmittelwerts.
  - Je grösser die Stichprobe, desto grösser der Standardfehler des Stichprobenmittelwerts.
  - Je kleiner die Stichprobe, desto kleiner der Standardfehler des Stichprobenmittelwerts.
  - Je kleiner die Standardabweichung der Werte in der Population, desto kleiner der Standardfehler des Stichprobenmittelwerts.
  - Verdoppelt man die Grösse der Stichprobe, so halbiert sich der Standardfehler des Stichprobenmittelwerts.

d) Man weiss, dass das Gewicht von Konservendosen mit Erbsen normalverteilt ist mit  $\mu = 423$  Gramm und  $\sigma = 8$  Gramm. Welches Gesamtgewicht wird eine Palette mit  $n = 100$  Dosen mit 99% Wahrscheinlichkeit nicht überschreiten? (3P)

- 43.100 kg
- 42.486 kg
- 42.114 kg
- 42.319 kg
- 44.161 kg

## Aufgabe 4

(12 Punkte)

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

- a) Aus einer Grundgesamtheit mit bekannter Varianz  $\sigma^2 = 144$  wird eine Stichprobe von  $n = 50$  Werten erhoben. Die Breite des 90%-Konfidenzintervalls für den Populationsmittelwert  $\mu$  beträgt: (3P)
- 66.99
  - 5.58
  - 4.35
  - 52.20
  - 9.47
- b) Ein Callcenter will die mittlere Dauer von Telefongesprächen schätzen. In einer Stichprobe von  $n = 30$  Anrufen erhält man eine mittlere Dauer von 470 Sekunden bei einer Standardabweichung von 105 Sekunden. Das 95%-Konfidenzintervall für die mittlere Dauer der Grundgesamtheit aller Telefongespräche beträgt: (3P)
- [65.8, 144.2]
  - [72.4, 137.6]
  - [430.8, 509.2]
  - [432.4, 507.6]
  - [437.4, 502.6]
- c) Ein Unternehmen weiss, dass seine Tagesumsätze normalverteilt sind und will nun testen, ob sich der mittlere Tagesumsatz nach einer Marketing Aktion über den langjährigen Erfahrungswert von CHF 25'000 erhöht hat. Dafür testet man die Hypothese  $H_0: \mu \leq 25000$  gegenüber  $H_1: \mu > 25000$ . In einer Stichprobe von Umsätzen an  $n = 20$  Tagen erhält man einen mittleren Tagesumsatz von CHF 27'350 und eine Standardabweichung von CHF 3'960. Die Nullhypothese kann abgelehnt werden... (3P)
- auf dem 10% Signifikanzniveau, nicht aber auf dem 5% Signifikanzniveau.
  - auf dem 5% Signifikanzniveau, nicht aber auf dem 2.5% Signifikanzniveau.
  - auf dem 2.5% Signifikanzniveau, nicht aber auf dem 1% Signifikanzniveau
  - auf dem 1% Signifikanzniveau, nicht aber auf dem 0.5% Signifikanzniveau
  - auf gar keinem Signifikanzniveau.

- d) Aus einem Statistikprogramm erhalten sie aus einer Stichprobe für unterschiedliche Konfidenzniveaus folgende Konfidenzintervalle für den Populationsmittelwert:

Konfidenzniveau ( $1 - \alpha$ )	Linke Grenze	Rechte Grenze
80%	6.46	9.54
90%	6.02	9.97
95%	5.64	10.35
97.5%	5.31	10.69

Mit Hilfe dieser Konfidenzintervalle beurteilen Sie die Hypothese  $H_0: \mu \geq 10$  gegenüber der Alternative  $H_1: \mu < 10$ . Der  $p$ -Wert dieser Nullhypothese liegt... (3P)

- unter 2.5%.
- zwischen 2.5% und 5%.
- zwischen 5% und 10%.
- zwischen 10% und 20%.
- über 20%.



**Aufgabe 5**
**(12 Punkte)**

Mit einer Zufallsstichprobe von 100 Hochschulen der USA wurde der Zusammenhang zwischen der Anzahl angenommener Bewerbungen für ein Studium (*Accept*) und der Anzahl eingegangener Bewerbungen (*Apps*) untersucht. In Gretl wurde folgender Regressionsoutput erzeugt.

Modell 1: KQ, benutze die Beobachtungen 1-100  
Abhängige Variable: Accept

	Koeffizient	Std. Fehler	<i>t</i> -Quotient	
const	265.555	117.223	2.265	
Apps	0.536	0.022	23.911	
Mittel abhängige Var.	2008.270	Stdabw. abhängige Var.	2387.978	
Summe quad. Residuen	82607465	Stdfehler Regression	918.1140	
$R^2$	0.853673	Korrigiertes $R^2$	0.852180	
$F(1, 98)$	571.7345	P-Wert( $F$ )	1.10e-42	
Log-Likelihood	-823.1159	Akaike-Kriterium	1650.232	
Schwarz-Kriterium	1655.442	Hannan-Quinn	1652.340	

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

a) Das 90%-Konfidenzintervall für den Ordinatenabschnitt ist (3P)

- [114, 417].
- [33, 498].
- [71, 460].
- enger als das 80%-Konfidenzintervall.
- breiter als das 95%-Konfidenzintervall.

b) In welchem Intervall liegt der  $p$ -Wert der Hypothese, dass die Steigung 0 beträgt gegenüber der zweiseitigen Alternative? (3P)

- $p < 0.01$
- $0.01 \leq p < 0.02$
- $0.02 \leq p < 0.03$
- $0.03 \leq p < 0.04$
- $p \geq 0.04$

c) Die Gesamtstreuung von *Accept* (*SST*) kann zerlegt werden in die durch die Regression erklärte Quadratsumme (*SSR*) und in die nicht erklärte Quadratsumme (*SSE*).  
Wie hoch ist *SSR*? (3P)

- 482 Mio.
- 83 Mio.
- 565 Mio.
- 122 Mio.
- 91 Mio.

d) Welcher Anteil der Bewerber in der Stichprobe wurde zum Studium angenommen?  
Tipp: Anteil =  $\frac{\sum \text{Accept}}{\sum \text{Apps}} = \frac{\overline{\text{Accept}}}{\overline{\text{Apps}}}$  (3P)

- 54 %
- 62 %
- 68 %
- 85 %
- Kann aus den Angaben nicht bestimmt werden.

**ENDE DER PRÜFUNG**