

Klausur - Aufgabenset

Wintersemester 2023/24	Datum 06.02.2024		
Studiengang Betriebswirtschaft (48 Gruppe 2)	Dozent Prof. Dr. Michael Bücker		
Modul Statistik	Modulfach Statistik		
Bearbeitungszeit 90 Minuten	Punktzahl 90		
Name Prüfungsteilnehmer/-in:	Studiengruppe:		
Hilfsmittel 1. Nicht programmierbarer Taschenrechner Casio FX 82DE plus oder Casio FX 85DE plus 2. Selbst angefertigte Formelsammlung mit 2 DIN-A4 Seiten 3. R Cheat Sheet			
Hinweise vom Dozenten 1. Die Klausur besteht aus 10 Aufgaben mit insgesamt 90 Punkten. 2. Zu jeder Aufgabe ist die maximal erreichbare Punktzahl in Klammern angegeben. 3. Für die Angabe der Lösungen verwenden Sie bitte ausschließlich das Lösungsset. 4. Bitte runden Sie – falls nicht anders angegeben – auf vier Stellen nach dem Komma. 5. Schreiben Sie bitte leserlich!			
Punkte gesamt	Zensur	Datum	Unterschrift Dozent/in

Aufgabe 1 (12 Punkte)

Ein Marketing-Manager möchte den Zusammenhang zwischen der Höhe der Werbeausgaben (in Euro) und den daraus resultierenden Verkaufszahlen (Anzahl verkaufter Einheiten) eines neuen Produkts analysieren. Es liegt ein Datensatz mit den monatlichen Werbeausgaben (x) und den Verkaufszahlen (y) für einen Zeitraum von 24 Monaten vor. Beide Merkmale sind metrisch skaliert.

```
Werbeausgaben <- c(2000, 2500, 1800, 3000, 2800, 3200, 3500, 4000, 4500,  
                  5000, 5500, 6000, 6200, 5800, 5600, 5400, 5200, 4800,  
                  4600, 4400, 4200, 3800, 3400, 3100)  
Verkaufszahlen <- c(150, 180, 160, 200, 210, 240, 250, 300, 320, 350,  
                   370, 390, 400, 380, 360, 340, 320, 310, 290, 270,  
                   260, 230, 210, 200)
```

Sie erhalten folgende Ausgaben in R:

```
mean(Werbeausgaben)
```

```
[1] 4179.167
```

```
mean(Verkaufszahlen)
```

```
[1] 278.75
```

```
median(Werbeausgaben)
```

```
[1] 4300
```

```
median(Verkaufszahlen)
```

```
[1] 280
```

```
sd(Werbeausgaben)
```

```
[1] 1278.579
```

```
sd(Werbeausgaben)*length(Werbeausgaben)/23
```

```
[1] 1334.169
```

```
sd(Werbeausgaben)/length(Werbeausgaben)*23
```

```
[1] 1225.305
```

```
var(Werbeausgaben)
```

```
[1] 1634764
```

```
var(Werbeausgaben)*length(Werbeausgaben)/23
```

```
[1] 1705841
```

```
length(Verkaufszahlen)
```

```
[1] 24
```

```
sort(Verkaufszahlen[Verkaufszahlen<300])
```

```
[1] 150 160 180 200 200 210 210 230 240 250 260 270 290
```

```
length(Verkaufszahlen[Verkaufszahlen<300])
```

```
[1] 13
```

```
cor(Werbeausgaben, Verkaufszahlen, method="pearson")
```

```
[1] 0.9755619
```

```
cov(Werbeausgaben, Verkaufszahlen, method="pearson")
```

```
[1] 95016.3
```

```
cor(Verkaufszahlen, Werbeausgaben, method="spearman")
```

```
[1] 0.9767242
```

```
cor(Verkaufszahlen, Werbeausgaben, method="spearman")
```

```
[1] 0.9767242
```

Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Sie arbeiten in der Finanzabteilung eines großen Unternehmens und analysieren die monatlichen Renditen zweier Investmentfonds: Fonds X und Fonds Y. Ihr Ziel ist es, zu untersuchen, ob es eine Beziehung zwischen den Renditen dieser beiden Fonds gibt.

Bei Ihrer Analyse stellen Sie fest, dass die Kovarianz zwischen den Renditen von Fonds X und Fonds Y -0,3 beträgt. Wie interpretieren Sie diesen Wert?

Aufgabe 3 (12 Punkte)

In einer Studie wurden 3000 Angestellte eines großen Unternehmens nach ihrer Zufriedenheit mit ihrer Arbeit und der Abteilung, in der sie arbeiten, befragt. Die Ergebnisse wurden in R erfasst:

```
umfrage <- matrix(c(200, 150, 180, 220, 240, 210, 190, 170, 260,  
                    230, 250, 240, 210, 220, 200, 190, 180,  
                    210, 220, 230, 200, 180, 220, 250, 240),  
                  nrow = 5, byrow = TRUE)  
  
colnames(umfrage) <- c("Sehr zufrieden", "Zufrieden", "Neutral",  
                      "Unzufrieden", "Sehr unzufrieden")  
rownames(umfrage) <- c("Vertrieb", "Marketing", "IT",  
                      "Personal", "Finanzen")
```

Als Ausgabe einer weiteren (nicht oben enthaltenen) Eingabe erhalten Sie den folgenden Output:

Pearson's Chi-squared test

data: umfrage

X-squared = 43.386, df = 16, p-value = 0.0002444

Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 4 (12 Punkte)

Mit den folgenden Befehlen lässt sich in R eine Tabelle erzeugen, welche für zehn Häuser die Wohnfläche (in Quadratmetern) und den Verkaufspreis (in Tausend Euro) enthält:

```
wohnflaeche <- c(80, 120, 100, 150, 200, 90, 110, 140, 180, 160)
verkaufspreis <- c(300, 480, 400, 600, 800, 350, 440, 560, 720, 640)
df_haeuser <- data.frame(wohnflaeche,
                          verkaufspreis)
```

Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 5 (6 Punkte)

In einem Restaurant beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Gast ein vegetarisches Gericht bestellt, 30%.

Bestimmen Sie die im Lösungsset angegebenen Wahrscheinlichkeiten. Nehmen Sie an, dass die Wahrscheinlichkeit für das Bestellen eines vegetarischen Gerichts bei jedem Gast gleich und die Bestellungen der Gäste unabhängig voneinander sind. Geben Sie die Wahrscheinlichkeit als Dezimalzahl an (nicht in Prozent) und runden Sie alle Ergebnisse auf vier Nachkommastellen.

Aufgabe 6 (12 Punkte)

In einem Krankenhaus sind 60% der Patienten Frauen (= Ereignis F) und 40% Männer (= Ereignis $\bar{F}$). 25% der Frauen und 15% der Männer leiden an einer bestimmten chronischen Erkrankung (chronische Erkrankung = Ereignis C).

Bestimmen Sie die im Lösungsset angegebenen Wahrscheinlichkeiten. Geben Sie die Wahrscheinlichkeiten als Dezimalzahl an (nicht in Prozent) und runden Sie gegebenenfalls auf 4 Nachkommastellen.

Aufgabe 7 (12 Punkte)

Ein Qualitätssicherungsprozess in einer Fabrik überprüft, ob Produkte den Standards entsprechen. Es ist bekannt, dass 70% der Produkte fehlerfrei sind. Sei Y eine binomialverteilte Zufallsvariable mit $Y \sim \text{Bin}(n = 40; p = 0,7)$. Ermitteln Sie die im Lösungsset angegebenen Wahrscheinlichkeiten. Beantworten Sie die dazu gehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 8 (12 Punkte)

Eine normalverteilte Zufallsvariable Z repräsentiert die tägliche Lufttemperatur (in °C) in einer Stadt. Sie hat den Erwartungswert $\mu = 15$ und die Varianz $\sigma^2 = 16$.

Beantworten Sie die dazu gehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 9 (4 Punkte)

Ein Pharmaunternehmen möchte den durchschnittlichen Wirkstoffgehalt seiner neuesten Medikamentencharge schätzen. Dazu bestimmt es ein entsprechendes Konfidenzintervall. Die erhobenen Daten für den Wirkstoffgehalt (in Milligramm pro Tablette) lauten:

```
wirkstoff <- c(200, 205, 198, 210, 202,  
              207, 215, 199, 201, 206,  
              208, 203, 212, 200, 205,  
              199, 211, 198, 207, 209)
```

Nehmen Sie an, dass der Wirkstoffgehalt eine normalverteilte Zufallsvariable mit unbekannter Varianz ist und beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 10 (4 Punkte)

Eine Marktforschungsfirma führt eine Umfrage durch, um den Anteil der Personen zu bestimmen, die eine neue Art von Müsliriegel bevorzugen. Von 500 befragten Personen gaben 350 an, den Müsliriegel zu mögen.

Berechnen Sie das 95%-Konfidenzintervall für den Anteil p der Personen, die den Müsliriegel bevorzugen, unter der Annahme, dass die Präferenz für den Müsliriegel einer Binomialverteilung folgt. Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.