1. Ihre Webseite wird auf einem Server gehostet. Der Host behauptet, dass die durchschnittliche Antwortzeit des Servers gleich $365ms$ ist. Da das Signal von Ihrem Haus zum Server über k Router gesendet wird, modellieren wir die Antwortzeit X mit der $Gamma(k, \theta)$ Verteilung.
Die entsprechende Dichte ist:

$$f(x) = \frac{x^{k-1}}{(k-1)!} \cdot \frac{e^{-x/\theta}}{\theta^k}$$

a) Sie haben zehn Experimente durchgeführt und die folgenden Ergebnisse (in ms) erhalten:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
xi	1211	700	510	864	1164	427	495	696	244	113

Schätzen Sie θ mit der Maximum-Likelihood Methode wenn $k = 4$ gegeben ist.

Hinweis: $\bar{x} = 642.4$.

(Lösungsblatt: Schätzergebnis) (3)

2. In einem Betrieb sollen die Zeiten X ermittelt werden, die für die Herstellung eines Produktes notwendig sind. Dabei ergaben sich folgende Zeiten (in Sekunden):

0.60	1.17	1.19	1.40	1.82
2.02	2.24	2.29	2.44	2.46
2.67	2.72	2.91	2.98	2.98
3.31	3.36	3.54	3.85	3.97
4.07	4.37	4.84	5.01	12.20

$n = 25$

a) $M = 2{,}91$
$Q_{25} = 2{,}24$
$Q_{75} = 3{,}85$
1. W = 0,6
2. W = 5,01
A = 12,2

b) ja

c) $\bar{x}$ 3,2764
$s_x = 2{,}1916$
$c_1 = 3{,}99778 \approx 4$
$\bar{x} < c_1$
H_0 hält

A: in dem Fall nicht.

a) Zeichnen Sie einen Boxplot (maßstabsgetreu!). (2.5)
b) Ist der Wert 12.2 ein Ausreißer? Geben Sie eine statistische Begründung. (1.5)
c) Testen Sie, ob die mittlere Produktionszeit signifikant grösser als 3.02 ist (Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$). Hat der Wert 12.2 großen Einfluss auf das Testergebnis? Geben Sie eine inhaltliche Begründung. (2)

(Lösungsblatt: Wert der Teststatistik)

3. Die Überwachung der Lauffreudigkeit von Fußballspielern stellt heutzutage kein technisches Problem mehr dar und es ist state-of-the-art diese Daten für wichtige Spieler zu sammeln. Man schätzt, dass während eines Europameisterschafts-Fußballspieles ein Mittelfeldspieler im Durchschnitt neun bis elf Kilometer zurücklegt.

Aus taktischen Überlegungen erwägt der Trainer der Mannschaft von Irland einen defensiven zentralen und möglichst lauffreudigen Mittelfeldspieler (einen Ausputzer) einzusetzen um die Angriffslinien der Mannschaft von Spanien zu stören.

$\int x^3 = \frac{x^4}{4}$

$\int \frac{x^4}{4} = \frac{4x^3}{4} = x^3$

$\int e^{-x} = -e^{-x}$

Von zwei in Frage kommenden Spielern liegen die Ergebnisse (Anzahl an gelaufenen Kilometern) für Fußballspiele in der Vergangenheit vor. Das Resultat lautet wie folgend:

```
        Two Sample t-test

data:  km by Spieler
t = 1.03, df = 120, p-value = 0.304
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -1.30  4.14
sample estimates:
mean in group Spieler1 mean in group Spieler2
                 10.31                   8.89
```

Welche der folgenden Aussagen sind korrekt? (Signifikanzniveau 5%)

(a) Der Absolutwert der Teststatistik ist 1.96.

+ (b) Die Nullhypothese lautet, dass die Stichprobenmittel gleich sind.

$\not+$ (c) Das angegebene Konfidenzintervall beschreibt einen Inverallschätzer für ein Mittel=0.

− (d) Das Testresultat zeigt, dass die Kilometerleistung von Spieler 1 groesser ist als von Spieler 2.

(2)

(Lösungsblatt ankreuzen(!), zB ein Plus wenn korrekt und ein Minus wenn nicht korrekt)

4. Von einem Betrieb liegen die jährlichen Umsätze von 1981 bis 1990 vor:
✓

	Jahr	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
X	Jahr	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Y	Umsatz	12.3	13.3	16.3	16.9	19.6	20.2	21.8	22.2	23.6	24.9

a) $\hat{a} = 18,84$
$\hat{b} = 1,4121$
$s^2 = 6,528$
$y(91) = 26,606$

b) 22,5818
30,6315

a) Wählen Sie einen linearen Regressionsansatz zur Modellierung der Umsätze und schätzen Sie die Parameter a,b und σ^2. (3)

b) Ermitteln Sie den erwarteten Umsatz für das Jahr 1991 und geben Sie dafür ein 95%-Konfidenzintervall an. (2)

(Lösungsblatt: Konfidenzintervall)

5. Vor Gericht muss sich eine Person (Person A) wegen eines Sorgerechtstreites verteidigen. ✓ Es wird behauptet, dass der Hauptwohnsitz der Person A nicht in einem Wohnhaus der Strasse xy in der Stadt Wien liegt. Es wird ihr vorgeworfen, die betreffende Adresse nur als Alibi anzugeben und dort gar nicht tagtäglich zu schlafen. Als Beweis wird vorgebracht, dass ein weiterer Bewohner (Person B) des Wohnblockes den Mann im letzten Monat nie aus dem Haus gehen gesehen hat, obwohl sie doch beide in der Früh zur Arbeit gingen.

Nehmen Sie an, dass Person A und B zufällig zwischen 6 und 7 Uhr aus dem Haus gehen. Diese Zeiten seien unabhängig voneinander.

a) $p = \frac{464}{3600} = 12,9\%$

b) $1-\binom{20}{0}\cdot\left(\frac{464}{3600}\right)^0\cdot\left(1-\frac{464}{3600}\right)^{23}$
$= 95,815\%$

nein.

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich treffen, falls A und B jeweils 4 Minuten im Eingangsbereich des Wohnhauses aufhalten? Veranschaulichen Sie den Stichproben- und Ereignisraum auch graphisch. (2.5)

b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich Person A und Person B im letzen Monat während eines Arbeitstages getroffen haben. Nehmen Sie an, der betrachtete Monat hatte 23 Arbeitstage. Sollte Person A aufgrund der vorliegenden Anschuldigung freigesprochen werden? (1.5)

(Lösungsblatt: Beide Wahrscheinlichkeiten)