

1 Ein Programm ist in drei Teile geteilt, welche simultan und unabhängig auf drei Computern ausgeführt werden. Die Zeit (in Minuten), die jeder Computer braucht, sei exponentiell verteilt mit Mittel $\frac{1}{6}$. Diese Zeiten seien unabhängig. Das Programm ist fertig kompiliert, wenn alle drei Blöcke kompiliert sind.

- a) Geben Sie die Verteilungsfunktion der Zeit für das Kompilieren des ganzen Programmes an. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das ganze Programm zwischen einer und zwei Minuten kompiliert?
- b) Wir wissen, dass ein Computer mit höchstens 15 Sekunden kompiliert hat. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das ganze Programm unter 30 Sekunden kompiliert?

(Lösungsblatt: Wahrscheinlichkeiten)

(2+2)

2 Bei 13 Milchproben wurde der Fettgehalt (in %) durch zwei verschiedene Verfahren bestimmt. Dabei ergaben sich folgende Werte: Testen Sie unter der Voraussetzung, dass die

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Verfahren-A	3.54	3.22	4.00	3.91	3.06	3.12	2.89	3.11	3.57	3.13	3.74	4.28	2.70
Verfahren-B	3.53	3.41	3.88	3.76	3.09	3.10	2.99	3.22	3.57	3.08	3.77	3.99	2.89

Ergebnisse ungefähr normalverteilt sind, auf dem Signifikanzniveau $\alpha = 0.01$, ob die Mittel der Differenzen der durch die beiden Verfahren gewonnenen Messwerte rein zufällig von 0 verschieden sind.

(Lösungsblatt: Wert der Teststatistik)

(3)

3. Gegeben sei folgende Verteilungsfunktion:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x < 0 \\ \frac{x^2}{6} & \text{für } 0 \leq x < 1 \\ \frac{1}{6} + \frac{1}{3}(x-1) & \text{für } 1 \leq x < 3 \\ -\frac{x^2}{6} + \frac{4}{3}x - \frac{5}{3} & \text{für } 3 \leq x < 4 \\ 1 & \text{für } x \geq 4 \end{cases}$$

- a) Berechnen Sie die zugehörige Dichtefunktion.
- b) Berechnen Sie ausserdem den Erwartungswert $E(X)$.
- c) Es liegt eine Stichprobe vom Umfang $n = 41$ vor, die bereits in 4 Klassen K_j ($j = 1, \dots, 4$) eingeteilt wurde. Man erhielt die folgenden absoluten Klassenhäufigkeiten H_j :

K_j	[0, 1)	[1, 2)	[2, 3)	[3, 4)
H_j	9	14	16	2

Überprüfen Sie mit einem geeigneten Testverfahren (Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$), ob die Grundgesamtheit nach der oben gegebenen Verteilungsfunktion $F(x)$ verteilt ist.

(Lösungsblatt: Erwartungswert, Wert der Teststatistik)

(2+2+4)

4. Mit Daten von Statistics Canada wurde das Ansehen (Prestige, abhängige Variable) von Personen bzgl. verschiedener Berufsgruppen anhand von den unabhängigen Variablen - Einkommen (in Kanadischen Dollars), Ausbildungszeit (in Jahren) und Frauenanteil - modelliert. Das Resultat (der Standardoutput) dieser Regression ist hier ersichtlich:

Call:

```
lm(formula = prestige ~ income + education + women, data = Prestige)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-19.363	-6.007	-0.371	6.761	18.350

Coefficients:

Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
----------	------------	---------	----------

(Intercept)	-8.02874	3.43720	-2.34	0.022 *
income	0.00128	0.00029	4.43	2.4e-05 ***
education	4.23049	0.39987	10.58	< 2e-16 ***
women	0.04504	0.03141	1.43	0.155

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 8.18 on 98 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.779, Adjusted R-squared: 0.772

F-statistic: 115 on 3 and 98 DF, p-value: <2e-16

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

- (a) Der Wert der Teststatistiken (t value) ist sehr gross (im Ablehnungsbereich) bzw der p-Wert ist sehr klein (signifikant), daher tragen die Variablen income und education nicht zur Erklärung des Modells signifikant bei.
- (b) Der hohe Wert des Bestimmtheitsmasses (multiple R-square) bedeutet, dass das beste Modell gefunden wurde.
- (c) Ein um 1000 Dollar höheres Durchschnittseinkommen bedeutet ungefähr 1.3 mal mehr Prestige.
- (d) Ein zusätzliches Ausbildungsjahr bringt mehr Prestige als ein um 3000 Dollar höheres Jahreseinkommen.
- (e) Die Variable women trägt am meisten zur Erklärung von Prestige bei.

(2)

(Lösungsblatt ankreuzen - zB ein Plus wenn zutreffend, ein Minus wenn nicht)

5. Wie viele Schüsse sind notwendig, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 0.8 wenigstens einen Treffer zu erzielen, wenn die Trefferwahrscheinlichkeit je Schuss gleich 0.05 ist? (Lösungsblatt: Anzahl der Schüsse.) (3)