Übung 2

1. Smarties (Schokoladebonbons mit Zuckerüberguss) gibt es in 6 verschiedenen Farben mit folgenden Wahrscheinlichkeiten:

Farbe	braun	rot	gelb	grün	orange	gelbbraun
W'keit	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1

Eine kleine Schachtel enthält 25 Stück. Simulieren Sie 10 Schachteln und zählen Sie für jede Schachtel die Anzahl Smarties pro Farbe.
Mit dem Befehl `sample(6, 25, prob = c(.3, .2, .2, .1, .1, .1), replace=T)` kann man eine Zufallsstichprobe vom Umfang 25 aus den Zahlen 1, 2,. . . , 6 erzeugen, wobei **prob** die Ziehungswahrscheinlichkeiten angibt.

a) Wie gross ist die mittlere Anzahl orange Smarties pro Schachtel? Wieviele haben Sie erwartet?

b) Wieviele Schachteln erhielten gar keine orangen Smarties? Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Schachtel keine orangen Smarties enthält? Wieviele Schachteln ohne orange Smarties sind zu erwarten?

2. Eine Münze wird 10mal geworfen.

a) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, mindestens dreimal hintereinander "Kopf" zu erhalten?

b) Wie sieht die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Länge der längsten vorkommenden "Kopfsequenz" aus?

c) Wie gross ist die mittlere Länge der längsten vorkommenden "Kopfsequenz"?

Man könnte exakte Lösungen berechnen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Das ist aber nicht ganz einfach. Versuchen Sie stattdessen ungefähre Antworten zu erhalten mit einer Computersimulation. Simulieren Sie 50 Stichproben à 10 Münzwürfen.

```
> munz <- sample(0:1,500,prob=c(0.5,0.5),replace=T)}
> munz <- matrix(munz,ncol=50)
```

3. In einer Population von jungen Frauen sei die Körpergrösse normalverteilt mit $\mu = 166.5$ cm und $\sigma = 6.5$ cm.

a) Was ist der 95%-Referenzbereich, d. h. in welchem Bereich liegen die Messungen von 95% aller Frauen?

b) Simulieren Sie das Ziehen einer Stichprobe vom Umfang 9 aus dieser Population. Wie gross ist der Mittelwert und die Standardabweichung Ihrer Stichprobe? Ist das grösser oder kleiner als erwartet? Benutzen Sie den Befehl > `rnorm(n,mean,sd)`.

c) Berechnen Sie aus Ihrer Stichprobe ein 95%-Vertrauensintervalle für μ. Liegt μ, das Sie im Gegensatz zur Realität kennen, innerhalb des Intervalls oder nicht?

d) Simulieren Sie 100 Stichproben vom Umfang 9 aus derselben Population und berechnen Sie von jeder Stichprobe den Mittelwert.

e) Vergleichen Sie die Verteilung, Mittelwert und Standardabweichung der 100 Mittelwerte mit der Verteilung, Mittelwert und Standardabweichung der 900 Einzelbeobachtungen. Was sagt die Theorie voraus?

f) Konstruieren Sie 100 95%-Vertrauensintervalle für μ. Wieviele Intervalle enthalten μ nicht?

Abgabe: Montag 15.11.99