Satz von Moivre Laplace und Zentraler Grenzwertsatz

1

Jemand testet einen Spielwürfel so, dass er 1200 mal würfelt und die auftretenden 6er zählt. Weicht die Anzahl 6er um mehr als 5% von 200 ab, so wird der Würfel als gefälscht eingestuft.
Wie viele % der Würfel werden abgelehnt

a) wenn sie korrekt sind ?
b) wenn sie gefälscht sind, so dass die 6 mit Wahrscheinlichkeit 0.15 erscheint?

2

Bei einem Fährbetrieb zu einer Ausflugsinsel stehen 2 gleiche Fährschiffe gleichzeitig bereit. Man nimmt an, dass sich Passagiere zufällig für ein Schiff entscheiden. Es sollen jeweils 1000 Personen transportiert werden.
Wie gross ist das Fassungsvermögen pro Schiff zu kalkulieren, wenn höchstens 1% der Fahrgäste auf dem gewählten Schiff keinen Platz bekommt ?

3

Der Zulieferer einer Autofirma garantiert, dass mindestens 95% der gelieferten Zündkerzen einwandfrei sind. Die Autofirma entnimmt den Lieferungen laufend Stichproben vom Umfang 500 zur Überprüfung. Sind mehr als 30 defekt, so wird reklamiert.

a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird zu Unrecht reklamiert?
b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird nicht reklamiert, wenn der Anteil schlechter Zündkerzen 7% beträgt?

4

Bei teuren Geräten ist mit 10% Ausfall zu rechnen. Eine Firma braucht 100 einwandfreie Geräte.
a) Wie viele soll sie kaufen, damit sie mit 97.5%iger Wahrscheinlichkeit genügend brauchbare Geräte bekommt?
b) Wie viele, wenn sie 1000 brauchbare Geräte braucht?

5

Ein Schiessbudenbesitzer muss pro Abend im Mittel etwa 20 erste Preise aushändigen. Wie viele soll er vorrätig haben, damit er nur mit Wahrscheinlichkeit 2% in Verlegenheit kommt? (mit Poisson rechnen)

6

Eine Warensendung im Umfang von 600 Stück enthält 90 Stück Ausschuss. Der Empfänger entnimmt dieser Sendung eine Zufallsauswahl, die er seinerseits an einen Kunden weiterverkauft. Dabei will er das Risiko, daß sein Kunde mit dieser Auswahl mehr als ein Dutzend Ausschusstücke erhält, auf maximal 10% limitieren.
Wie viele Stücke darf die Auswahl demnach höchstens umfassen?

7

Zum Grenzwertsatz:
Wie unterscheiden sich die Verteilungen der Mittelwerte bei Verwendung von a) σ gegenüber b) s?
Als Experiment sollen Stichproben aus der Exponentialverteilung gezogen werden.

Man kann die folgenden MATLAB Befehle als Skriptfile verwenden:

```
x = exprnd(5,30,500);
xmean=mean(x);
xstd = std(x);
z = (xmean-5)/5*30^.5;
t = (xmean-5)./xstd*30^.5;
subplot(2,2,1)
hist(z,20)
title('z');
subplot(2,2,2)
qqplot(z);
subplot(2,2,3);
hist(t,20)
title('t');
subplot(2,2,4);
qqplot(t);
kennz.std_z = std(z);
kennz.std_t = std(t);
disp(kennz);
linie =['-------------------------------------'];
disp(linie);
```

8 Wo liegen die Mittelwerte von Stichproben ?

Aus der Uniformen Verteilung X~U(0,10) soll eine Stichprobe vom Umfang n gezogen.

a) Es sei n = 60. Bestimme ein symmetrisches Intervall I = μ ± e um μ so, dass sich der Mittelwert der Stichprobe mit der Wahrscheinlichkeit von 95% in I befindet.
Ein solches Intervall heisst **Prognoseintervall**.

b) Umgekehrt: wie gross muss n gewählt werden, damit e = 0.2 wird?.

c) Überprüfe a) experimentell (MATLAB): ziehe viele Stichproben (z.B. 200) und zähle, wie viele ausserhalb von I liegen .

---

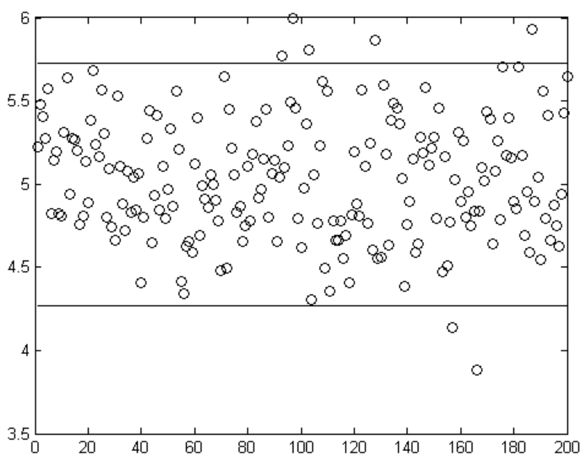
1 a) 0.4180 b) 0.7862 2) 540 3 a)0.13 b) 0.215

4 a) P(X≥100)118 b) 1133 5) 29 (mit Poisson) 6) n ≤ 60 Stücke

7 Die Mittelwerte unter b) streuen weiter als unter a) und die Normalapproximation ist weniger genau.

8) a) $e = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot z_{0.975} = 0.73$ b) n = 800.

c) I = 5±0.73 n = 200. Man erwartet ca. 0.05·200 = 10
hier sind es 7:




```
x = unifrnd(0,10,60,200);
xmean = mean(x);
SCATTER(1:200,xmean,'k');
Hold;
plot([1 200],[5.73 5.73],'k');
plot([1 200],[4.27 4.27],'k');
hold off;
```