Universität Köln
Angewandte Mathematik
Johannes Schropp
Michael Kurth

Mathematik für Biologen II, SS 2002
http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kuepper/stat.html

Mathematisches Institut
Raum 116/117
Tel: 0221/4702891

Übungsblatt Nr. 10

Abgabe am 8.7.2002 vor den Übungen

Aufgabe 1 (10 Punkte):

Für eine Einschätzung der Eignung als Deponiestandort werden Untergrunduntersuchungen durchgeführt. Die mittlere Mächtigkeit einer Tonschicht soll nach den Ergebnissen der Vorerkundung 90 cm betragen, die Standardabweichung 15 cm. Zwölf weitere Bohrungen ergaben die Werte

63	72	69	99
98	61	53	72
108	78	97	76

Sind diese Werte mit der ursprünglichen Mächtigkeitsangabe vereinbar? Man nehme an, dass die Mächtigkeiten normalverteilt sind und arbeite mit $\alpha = 0.02$ und $\alpha = 0.05$ (zweiseitiger Test).

Aufgabe 2 (10 Punkte):

Der Kopfumfang von 10 Neugeborenen männlichen Kindern (Univ.-Frauenklinik, Graz) betrug

$$37, 39, 40, 41, 38, 39, 39, 40, 38, 37.$$

Berechnen Sie ein Konfidenzintervall für die Standardabweichung zum Niveau $\gamma = 0.95$ und $\gamma = 0.99$ unter der Annahme, dass der Kopfumfang normalverteilt ist.

Aufgabe 3 (mündlich):

Die Länge einer weiblichen Ringelnatter kann als eine annähernd normalverteilte Zufallsgrösse angenommen werden. Untersucht wird eine Stichprobe unabhängiger Messungen. Die Varianz ist aufgrund von Erfahrungswerten bekannt und betrage $\sigma^2 = 6.25$.

(i) Berechnen Sie die (theoretische) Standardabweichung des arithmetischen Mittels der Stichprobe für $n = 10$, $n = 40$ und $n = 100$.

(ii) Berechnen Sie jeweils zur Stichprobengrösse $n = 15$ und $n = 100$ die Varianz und den Erwartungswert der (empirischen) Varianz der Stichprobe S_X^2.

(iii) Berechnen Sie zur Stichprobengrösse $n = 15$ und $n = 30$ die (ungefähre) Wahrscheinlichkeit, dass die empirische Varianz um maximal 69% über dem Wert der Varianz σ^2 liegt. Benutzen Sie dabei, die Tabelle auf der Rückseite des Übungsblattes.

Aufgabe 4 (mündlich):

Zwei hohe Pflanzen wurden miteinander gekreuzt. Aus dieser Kreuzung gingen 153 niedrige und 357 hohe Pflanzen hervor. Untersuchen Sie mit Hilfe des χ^2-Testes die folgende Hypothese: Die beiden hohen Pflanzen waren heterozygot; der Erbgang ist monohybrid, dominant-rezessiv (hoch über niedrig). Erwartet wird daher eine 3 hohe : 1 niedrige -Verteilung. Ist diese Hypothese auf einem 5%-Signifikanzniveau abzulehnen?