4.100. (a) $P(X=10)=\dfrac{\binom{40}{10}\binom{20}{10}}{\binom{60}{20}}$　(b). $P(X\le 2)=\dfrac{\binom{40}{0}\binom{20}{20}+\binom{40}{1}\binom{20}{19}+\binom{40}{2}\binom{20}{18}}{\binom{60}{20}}$

4.110 欲求 $P(\chi^2>x)=0.05$，即求 $(\chi^2\le x)=0.95$ 的 x 值.

由表知 (a) $\nu=8$, $\chi^2=15.5$ (b) $\nu=19$, $\chi^2=30.1$ (c) $\nu=28$, $\chi^2=41.3$ (d) $\nu=40$, $\chi^2=55.8$

4.113 (a) $P(U>\chi_2^2)=0.025 \Rightarrow P(U\le\chi_2^2)=0.975$，又 $\nu=7$，故 $\chi_2^2=16.0$

(b) $P(U<\chi_1^2)=0.5$ 由 $\nu=7$ 知 $\chi_1^2=6.35$

(c) 若左右两侧尾长相同，则有 $\chi_2^2=14.1$，$\chi_1^2=2.17$. (此时 $P(U<\chi_1^2)=0.05$，$P(U>\chi_2^2)=0.05$)

4.119. (a) $P(U>C)=0.05 \Rightarrow P(U<C)=0.95$，由表知 $C=1.81$

(b) $P(-C\le u\le c)=P(u\le c)-P(u\le -c)=P(u\le c)-(1-P(u\ge -c))=P(u\le c)-1+p(u\le c)=0.98$

$\Rightarrow P(u\le c)=0.99$，由表知 $C=2.76$

(c) $P(u\le c)=P(u\ge -c)=1-P(u\le -c)=0.2$，故 $P(u\le -c)=0.8$ 得 $-c=0.879$，所以 $C=-0.879$.

(d) $P(u\ge c)=P(u\le -c)=0.9 \Rightarrow -C=1.37 \Rightarrow C=-1.37$.

5.49. (a) $\mu=\dfrac{3+7+11+15}{4}=9$

(b) $\sigma^2=\dfrac{(3-9)^2+(7-9)^2+(11-9)^2+(15-9)^2}{4}=20$, $\sigma=4.47$.

(c) $\mu_{\bar X}=E(\bar X)=\dfrac{E(X_1+X_2)}{2}=E(X_1)=\mu=9$. [注 $\bar X=X_1+X_2$, X_1, X_2 为 $\{3,7,11,15\}$ 的随机变量.]

(d) $\sigma_{\bar X}^2=\dfrac{\sigma^2}{2}=\dfrac{20}{2}=10$, $\sigma_{\bar X}=3.16$.

5.50 (a) $\mu=\dfrac{3+7+11+15}{4}=9$，(b) $\sigma^2=\dfrac{(3-9)^2+(7-9)^2+(11-9)^2+(15-9)^2}{4}=20$，$\sigma=4.47$

(c). $\mu_{\bar X}=\mu=9$，(d) $\sigma_{\bar X}^2=\left(\dfrac{N-n}{N-1}\right)\cdot\dfrac{\sigma^2}{n}=\dfrac{4-2}{4-1}\cdot\dfrac{20}{2}=\dfrac{20}{3}$，$\sigma_{\bar X}=2.58$

5.58. 男生的机率 $p=\frac{1}{2}$，$q=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ 为女生的机率，则 200 个婴儿中 $\mu=np=200\times\frac{1}{2}=100$，$\sigma=\sqrt{npq}=\sqrt{200\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}}=7.071$

(a). 将 $40\%\times200$ 标准化，$\dfrac{40\%\times200-100}{7.071}=-2.83$ 有 $P(X\le-2.83)=1-P(X\le2.83)=1-0.9977=0.0023$.

1000份样本会出现 $1000\times0.0023=2.3\approx2$ 份.

(b) 40%~60% 为女性，则有 40%~60% 为男生，又 $\dfrac{40\%\times200-100}{7.071}=-2.83$，$\dfrac{60\%\times200-100}{7.071}=2.83$.

$P(-2.83\le X\le2.83)=2P(X\le2.83)-1=2\times0.9977-1=0.9954$

1000份样本中出现 $1000\times0.9954=995.4\approx995$ 份.

(c) 53% 以上为女生，则有 47% 以下为男生，由 $\dfrac{47\%\times200-100}{7.071}=-0.85$.

故 $P(X\le-0.85)=1-P(X\le0.85)=1-0.8023=0.1977$.

1000份样本中出现 $1000\times0.1977=197.7\approx198$ 份.

5.74. 由 $\frac{nS^2}{\sigma^2} \sim chisq(n-1)$ 得 $\frac{5S^2}{15} = \frac{S^2}{3} \sim chisq(4)$

又 $f_4(x) = \frac{1}{4} x \cdot e^{-\frac{x}{2}}$，故 $P(X \le a) = \int_0^a \frac{1}{4} x e^{-\frac{x}{2}} dx = 1 - \frac{1}{2}(a+2) e^{-a/2}$

(a) $P(X \le \frac{10}{3}) = 1 - \frac{1}{2}(\frac{10}{3}+2) \cdot e^{-\frac{10}{6}} = 0.496$

(b) $P(X \ge \frac{20}{3}) = 1 - P(X < \frac{20}{3}) = \frac{1}{2}(\frac{20}{3}+2) e^{-\frac{20}{6}} = 0.155$

(c) $P(\frac{5}{3} \le X \le \frac{10}{3}) = \int_{5/3}^{10/3} \frac{1}{4} x e^{-\frac{x}{2}} dx = 0.293$

5.76. 考虑 $T = \frac{\bar{X} - \mu}{(S/\sqrt{n})}$，由5.1有T：

···	−7	−1	−1/3	1/9
−7	···	−1	−1/5	1/4
−1	−1	···	1	1
−1/3	−1/5	1	···	7/3
1/9	1/4	1	7/3	···

满足 $-1 \le T \le 1$ 的T有16个，但期望的个数应为 $0.5 \times 25 = 12.5 \approx 13$ 个.

造成误差的原因在于样本数量不足.