T_1 检验问题为

H_0：吸烟与患慢性气管炎无关

在列联表检验中，$n=1000$，$r=s=2$

查表 $\chi^2_{(r-1)(s-1)}(0.05)=3.841$

检验统计量为

$$k=\frac{339(43\times121-13\times162)^2}{205\times134\times56\times283}=7.469>3.841$$

故拒绝原假设，即吸烟者患慢性气管炎的比例较高

T_5. (1) 检验问题为：

H_0：看电视的男女比率无差异

(2)

$$p_1=\frac{248}{800}=0.31$$

$$p_2=\frac{156}{600}=0.26$$

(3)

$$k=\frac{1400\left(248-\frac{404\times800}{1400}\right)^2}{404\times800}+\frac{1400\left(156-\frac{404\times600}{1400}\right)^2}{404\times600}+\frac{1400\left(552-\frac{996\times800}{1400}\right)^2}{996\times800}+\frac{1400\left(444-\frac{996\times600}{1400}\right)^2}{996\times600}$$

$= 4.175 \quad \chi_1^2(0.05)=3.841$

拒绝域 $W=\{\chi^2>3.841\}$

∴可以认为看电视的男女比例有显著差异.

P值：$P=P(\chi_1^2\geq 4.175)=0.041$

T6. H_0: 红球个数为5.

$n=1+31+55+25=112$

$$np_0 = 112\times \frac{\binom{8}{3}}{\binom{8}{3}}=2$$

$$np_1 = 112\times \frac{\binom{5}{1}\binom{3}{2}}{\binom{8}{3}}=30$$

$$np_2 = 112\times \frac{\binom{5}{2}\binom{3}{1}}{\binom{8}{3}}=60$$

$np_3 = 112 \times \frac{\binom{5}{3}}{\binom{8}{3}} = 20$

拟合优度：$s = 2p(\chi^2_{4-2-1}(0.05)) = 3.841$

检验统计量 $k = \frac{(1-2)^2}{2} + \frac{(31-30)^2}{30} + \frac{(55-60)^2}{60} + \frac{(25-20)^2}{20}$

$= 2.2 < 3.841$

∴ 接受 H_0

即"$\alpha = 0.05$ 水平下，红球的个数为5."

可以接受

T9. $n = 61$

$\chi^2_{(3-1)(2-1)}(0.05) = 5.991$

检验统计量

$$k = 61 \times \left[\frac{6^2}{28 \times 13} + \frac{8^2}{28 \times 29} + \frac{14^2}{28 \times 19} + \frac{7^2}{33 \times 13} + \frac{21^2}{33 \times 29} + \frac{5^2}{33 \times 19} - 1 \right]$$

$= 9.823$

∵ $k > 5.991$

∴ A和B两种蜗牛在3种珊瑚礁中分布是有差异的

T10. 原假设：

H_0：各工厂质量一样.

$r=3 \quad s=3 \quad (r-1)(s-1)=4.$

$\chi_4^2(0.05)=9.488$

检验统计量

$n=300$

$n_{11}=58+38+30=126$

$n_{12}=40+44+35=119$

$n_{13}=11+18+26=55$

$n_{21}=58+40+11=109$

$n_{22}=38+44+18=100$

$n_{23}=30+35+~~9~~26=91$

$$\therefore K=300\times\left[\frac{58^2}{n_{11}\cdot n_{21}}+\frac{40^2}{n_{12}\cdot n_{21}}+\frac{11^2}{n_{13}\cdot n_{21}}+\frac{38^2}{n_{11}\cdot n_{22}}+\frac{44^2}{n_{12}\cdot n_{22}}+\frac{18^2}{n_{13}\cdot n_{22}}+\frac{30^2}{n_{11}\cdot n_{23}}+\frac{35^2}{n_{12}\cdot n_{23}}+\frac{26^2}{n_{13}\cdot n_{23}}-1\right]$$

$=15.41>9.488$

$\therefore$ 拒绝 H_0

即在显著性水平 0.05 下，认为三个工厂产品质量不一致

~~由于甲工~~ 比较3个工厂的一等品率

$x_甲=\frac{58}{109}=0.532 \quad x_乙=\frac{38}{100}=0.38$

$x_丙=\frac{30}{91}=0.330$

$x_甲>x_乙>x_丙$

比较三等品率

$y_甲 = \frac{11}{109} = 0.101$　　$y_乙 = \frac{18}{100} = 0.18$　　$y_丙 = \frac{26}{91} = 0.286$

$y_丙 > y_乙 > y_甲$

故甲厂产品质量较优；~~丙厂~~丙厂产品质量较劣.

T12. ② H_0：男性和女性对这三种类型的啤酒的偏好无显著差异.

$n = 180 + 120 = 300$

$\chi^2_{(r-1)(s-1)}(0.05) = \chi^2_2(0.05) = 5.991$

检验统计量 $k = 300 \times \left[\frac{49^2}{180\times100} + \frac{31^2}{180\times51} + \frac{100^2}{180\times149} + \frac{51^2}{100\times100} + \frac{20^2}{100\times51} + \frac{49^2}{100\times149} - 1 \right]$

$= 8.1968$

$\because$ $8.1968 > 5.991$

$\therefore$ 拒绝 H_0

即在显著性水平为 0.05 的条件下，男性和女性对这三种类型的啤酒的偏好有显著差异.

T13. H_0：每页上印刷错误的个数服从泊松分布.

将数据重新分组，使得每组的错页个数 不少于5.

整理后如下：

错误的个数 f_i	0	1	2	≥ 3
含 f_i 个错误的页数	86	40	19	5

$$\hat{\lambda} = \overline{x} = \frac{100}{150} = \frac{2}{3}$$

H_0：$X \sim$ poisson 分布 $P(\lambda = \frac{2}{3})$

$n = 150$

$$np_0 = 150 \times \frac{(\frac{2}{3})^0 e^{-\frac{2}{3}}}{0!} = 77.01$$

$$np_1 = 150 \times \frac{(\frac{2}{3})^1 e^{-\frac{2}{3}}}{1!} = 51.34$$

$$np_2 = 150 \times \frac{(\frac{2}{3})^2 e^{-\frac{2}{3}}}{2!} = 17.11$$

$$np_3 = 4.53$$

检验统计量 $K = \frac{(86-77.01)^2}{77.01} + \frac{(40-51.34)^2}{51.34} + \frac{(19-17.11)^2}{17.11} + \frac{(5-4.53)^2}{4.53}$

$= 3.812$

又 $\because$ $\chi^2_{4-2}(0.05)=5.991$

$\therefore$ H_0成立

即在显著性水平为0.05的条件下，
每页上的印刷错误个数服从泊松分布

T14. H_0: r.v. $X \sim N(60,15^2)$

$r=8$ $\qquad \hat{p}_i = P(a_{i-1} \le X \le a_i)$

$= \Phi(u_i) - \Phi(u_{i-1}) \quad i=1,\cdots 8$

$u_i = \frac{(a_i-60)}{15} \qquad a_0=-\infty \quad a_8=+\infty$

故有 $\hat{p}_1 = P(-\infty < X < 30) = \Phi(-2) = 0.023$

$\hat{p}_2 = P(30 < X < 40) = \Phi(-\frac{4}{3}) - \Phi(-2) = 0.068$

同理有 $\hat{p}_3 = 0.161 \quad \hat{p}_4 = 0.248$

$\hat{p}_5 = 0.248 \quad \hat{p}_6 = 0.161$

$\hat{p}_7 = 0.068 \quad \hat{p}_8 = 0.023$

$K_n^* = 6.557 \quad \chi^2_{8-2-1}(0.05) = 11.071$

故可认为原假设成立，符合正态分布