1.(P338,3)**一农场半年前在一鱼塘中按比例**$20:15:40:25$**投放了四种鱼：鲑鱼、鲈鱼、竹夹鱼和鲇鱼的鱼苗。现在在鱼塘里获得一个样本如下：**

序号	1	2	3	4
种类	鲑鱼	鲈鱼	竹夹鱼	鲇鱼
数量/条	132	100	200	168

试取$\alpha=0.05$，检验各类鱼的数量比例较半年前是否有显著的改变。

解：由题，设$p_1=0.2,p_2=0.15,p_3=0.4,p_4=0.25$，提出假设$H_0:P(X=a_i)=p_i,i=1,2,3,4\leftrightarrow H_1:\exists j,s.t.P(X=a_j)\neq p_j$，其中$a_1$为鲑鱼，$a_2$为鲈鱼，$a_3$为竹夹鱼，$a_4$为鲇鱼

则得到统计量

$$Z=\frac{(600\times0.2-132)^2}{600\times0.2}+\frac{(600\times0.15-100)^2}{600\times0.15}+\frac{(600\times0.4-200)^2}{600\times0.4}+\frac{(600\times0.25-168)^2}{600\times0.25}=11.1378$$

而$\chi_3^2(0.05)=7.815$，因此可以拒绝H_0，认为各类鱼的数量比例较半年前有显著的改变。

2.(P338,4)**对截至目前一共**44**位美国总统的星座进行分析，发现天蝎座和水瓶座各有**5**人，双子座和射手座各有**3**人，处女座和白羊座各有**2**人，而其余六个星座均有**4**人。于是有人宣称有些星座擅长当美国总统，而有些星座则不擅长。结合你所学的知识，说明该说法是否有统计学上的依据？(显著性水平取**$\alpha=0.05$)

解：由题，提出假设$H_0:P(X=a_i)=\frac{1}{12}\leftrightarrow H_1:\exists j,P(X=a_j)\neq\frac{1}{12}$

得到统计量

$$Z=\sum_{i=1}^{12}\frac{(np_i-n_i)^2}{np_i}=7.273$$

而$\chi_{11}^2(0.05)=19.675$，因此不能拒绝H_0，故认为该说法没有统计学上的依据。

3.(P339,11)**某工厂为了了解白班和夜班生产的产品合格率是否有差异，进行调查得到如下数据：**

	合格	**不合格**
白班	232	19
夜班	54	18

试据此判断，产品合格率是否与班次有关($\alpha=0.05$)?

解：提出假设H_0 :产品合格率与班次无关，分别定义X和Y如下：$\{X=0\},\{X=1\}$分别表示合格与不合格，$\{Y=0\},\{Y=1\}$分别表示白班和夜班，由$n\hat{p}_{ij}=n_{i\cdot}n_{\cdot j}/n$，可以得到如下列联表$(i,j)$中的理论值，列于下标中的括号中

	合格	**不合格**	$n_{i\cdot}$
白班	232(222.25)	19(28.75)	251
夜班	54(63.75)	18(8.25)	72
$n_{\cdot j}$	286	37	323

由此，得到

$$Z=\frac{(222.25-232)^2}{222.25}+\frac{(28.75-19)^2}{28.75}+\frac{(63.75-54)^2}{63.75}+\frac{(8.25-18)^2}{8.25}=16.75$$

而$\chi_1^2(0.05)=3.841$，因此可以拒绝H_0，认为产品合格率与班次有关。

4.(P340,13)**检查一本书的150页，记录各页中印刷错误的个数，其结果为**

错误的个数f_i	0	1	2	3	4	5	6	$\geqslant 7$

错误的个数f_i	0	1	2	3	4	5	6	$\geqslant 7$
含f_i个错误的页数	86	40	19	2	0	2	1	0

试在显著性水平0.05下检验假设H_0 :每页上的印刷个数服从泊松分布。

解：由题，假设泊松分布参数为λ，则$F_0(x)=\frac{\lambda^x}{x!}e^{-\lambda},x=0,1,\ldots$，由最大似然估计方法，知$\hat{\lambda}=\bar{x}=0.667$

则有统计量为

$$Z=\sum_{i=0}^{\infty}\frac{(n_i-n\hat{p}_i)^2}{n\hat{p}_i}=157.527$$

由$\alpha=0.05$和$k-r-1=6$，又$\chi_6^2(0.05)=12.592$，因此可以拒绝H_0，认为每页上的印刷错误个数不服从泊松分布。

5.(P340,14)**下表给出了从某大学一年级学生中随机抽取的200个学生的某次数学考试成绩：**

分数	$[20,30]$	$(30,40]$	$(40,50]$	$(50,60]$	$(60,70]$	$(70,80]$	$(80,90]$	$(90,100]$
学生数	5	15	30	51	60	23	10	6

试在显著性水平0.05下检验成绩是否服从正态分布$N(60,15^2)$.

解：由题，提出假设H_0 :成绩服从正态分布$N(60,15^2)$

得到统计量为

$$Z=\sum_{i=1}^{9}\frac{n_i^2}{np_i}-n=9.09$$

由$\alpha=0.05$和$k-1=8$，又$\chi_8^2(0.05)=15.507$，因此不能拒绝H_0，所以认为成绩服从正态分布$N(60,15^2)$.