参考数据：

	$F_{0.95}(1,13)=4.67$	$F_{0.9879}(2,9)=7.5$	$t_{0.975}(13)=2.1604$
$\chi^2_{0.025}(4)=0.4844$	$\chi^2_{0.95}(2)=5.991$	$\chi^2_{0.9725}(4)=11.1433$	$t_{0.8427}(15)=1.0405$

5.1 节（2014、2015）

设样本$x_1,\cdots,x_n$取自总体$N(\mu,\sigma^2)$，其中σ^2已知。下面不是统计量的是（　　）

A．$\sum_{i=1}^{n}x_i$　　B．$\frac{x_1^2+x_n^2}{\sigma^2}$　　C．$x_1^2+x_n^2$　　D．$\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^3$

5.1 节（2014）

设样本 $x_1,\ \ ,x_n$ 取自总体 B(1,p)，则 $x_1,\ \ ,x_n$ 的联合分布列为 $p\left(x_1,\ \ ,x_n\right)=$

____

5.1 节

设X为离散型随机变量，其分布列为

X	x_1	x_2	x_3
p	p_1	p_2	p_3

则该分布列的函数表达式为$P(X=x_k)=$____________________，$k=1,2,3$。

5.3 节（2014、2015）

设样本$x_1,\cdots,x_n$取自总体 x, $\bar{x}$为样本均值，则$x_1-\bar{x},\cdots,x_n-\bar{x}$的自由度是（　　）

A．$n-1$　　B．n　　C．1　　D．0

5.3 节（2014）

设总体X具有二阶矩，$\mathrm{E(X)}=\mu$，$\mathrm{Var(X)}=\sigma^2<\infty$，$x_1, \quad , x_n$为取自该总体的样本，记样本均值和样本方差分别为$\overline{x}$和$s^2$，试证明:

$$\mathrm{E}(\overline{x})=\mu,\quad \mathrm{Var}(\overline{x})=\frac{\sigma^2}{\mathrm{n}},\quad \mathrm{E(s^2)}=\sigma^2.$$

5.3 节 13 题

设$\bar{x}_1$与$\bar{x}_2$是从同一正态总体$N(\mu,\sigma^2)$独立抽取的容量相同的两个样本均值，试确定样本容量 n，使得两样本均值的距离超过σ的概率不超过0.01。

5.3 节 17 题

设$x_1,\cdots,x_{20}$是从二点分布$b(1,p)$抽取的样本，则样本均值$\bar{x}$的渐进分布为______________

5.3 节 26 题

设总体密度函数为$p(x)=6x(1-x)$，$0<x<1$，$x_1, \quad , x_9$是来自该总体的样本，试求样本中位数的分布。

5.4 节

当样本$x_1,\cdots,x_n$取自总体（　　）时，样本均值$\bar{x}$和样本方差s^2相互独立。

A．$B(n,p)$　　B．$P(\lambda)$　　C．$N(\mu,\sigma^2)$　　D．$e(\lambda)$

5.4 节（2014、2015）

设$x_1,\cdots,x_n$是来自$N(\mu,\sigma^2)$的样本，样本均值和样本方差分别为$\bar{x}$和S^2，则$\dfrac{\bar{x}-\mu}{S/\sqrt{n}}$

服从的分布是____________

5.4 节（2015）

设$x_1,\cdots,x_n$是来自总体$N(1,4)$的样本，则$\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{n}(x_i-1)^2$服从________

5.4 节（2015）

设随机变量$X\sim t(n)$，$n>1$，令$Y=\frac{1}{X^2}$，则（　　）

A．$Y\sim\chi^2(n)$　B．$Y\sim\chi^2(n-1)$　C．$Y\sim F(n,1)$　　D．$Y\sim F(1,n)$

5.4 节 5 题（2014、2015）

设$x_1,\cdots,x_{16}$是来自$N(\mu,\sigma^2)$的样本，经计算$\bar{x}=9$，$S^2=5.32$，则$P(|\bar{x}-\mu|<0.6)=$______

5.5 节 1 题（2014、2015）

设$x_1,\cdots,x_n$是来自几何分布

$$P(X=x)=\theta(1-\theta)^x,\qquad x=0,1,2,\cdots$$

的样本，请利用因子分解定理给出参数θ的一个充分统计量。

6.1 节（2015）

已知总体均值为μ，方差为σ^2，则下列关于样本均值$\bar{x}$和样本方差S^2的说法正确是(　　)

A．$\bar{x}^2$是μ^2的无偏估计　　B．$\frac{(n-1)S^2}{n}$是σ^2的无偏估计

C．$2\bar{x}^2+3$是$2\mu^2+3$的无偏估计　D．S^2是σ^2的无偏估计

6.1 节 3 题

设$\hat{\theta}$是参数θ的无偏估计，且有$Var(\hat{\theta}) > 0$，试证明$\hat{\theta}^2$不是θ^2的无偏估计。

6.1 节 5 题

设$x_1, \quad, x_n$是来自下列总体的简单随机样本，

$$p(x,\theta)=\begin{cases}1, & \theta-1/2\le x\le\theta+1/2\\ 0, & \text{其它}\end{cases}，\quad -\infty<\theta<\infty,$$

证明$\frac{1}{2}(x_{(1)}+x_{(n)})$是$\theta$的无偏估计。

6.2 节（2015）

设总体方差为$Var(X)=\sigma^2$, 则样本标准差$S=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(X_i-\bar{X}\right)^2}$是$\sigma$的(　　)

A．无偏估计　　B．有效估计　　C．相合估计　　D．以上均不是

6.3 节（2014、2015）

设 样 本 $x_1,\cdots,x_n$ 来 自 泊 松 分 布 P(λ)， λ 的 最 大 似 然 估 计 的 渐 进 分 布 是 $\hat{\lambda}_n\sim$______________

6.3 节（2015）

设$x_1,\cdots,x_n$是来自二点分布$b(1,p)$的样本，考虑参数p的最大似然估计，则似然函数取为$L(p)=$____________

6.3 节（2014）

设某批产品的不合格率为 p，现在进行简单随机抽样，得到样本 x_1， $,x_n$。给出 p 的最大似然估计。

6.4 节（2014、2015）

请描述统计推断中的“充分性原则”：______________________________

6.4 节

设总体密度函数为 $p(x;\theta)=\dfrac{2\theta}{x^3}\mathrm{e}^{-\theta/x^2}$， $x>0,\theta>0$，求 θ 的费希尔信息量 $I(\theta)$。

6.4 节 12 题（2015）

设 $x_1,\cdots,x_n$ i.i.d., 服从 $N(\mu,1)$，求 μ^2 的 UMVUE。证明此 UMVUE 达不到 C-R 不等式的下界，即它不是有效估计。

6.4 节 定理 6.4.2

设总体的概率函数是 $p(x;\theta)$, $x_1,\ldots,x_n$ 是其样本, $T=T(x_1,\ldots,x_n)$ 是 θ 的充分统计量，则对 θ 的任一无偏估计 $\hat{\theta}=\hat{\theta}(x_1,\ldots,x_n)$，记 $\tilde{\theta}=E(\hat{\theta}|T)$，证明 $Var(\tilde{\theta})\le Var(\hat{\theta})$

6.5 节 1 题

设一页书上的错别字个数服从泊松分布 $p(\lambda)$，λ 有两个可能取值 1.5 和 1.8，且先验分布为

$$P(\lambda=1.5)=0.45,\quad P(\lambda=1.8)=0.55,$$

现检查了一页，发现 3 个错别字，试求 λ 的后验分布。

6.6 节

对单个正态总体的期望μ作区间估计，得到置信度为 95%的置信区间，意义是指这个区间（　　）

A. 平均含总体 95%的值　　B. 平均含样本 95%的值

C. 有 95%的机会含样本值　　D. 有 95%的机会含μ的值

6.6 节 6 题

在一批货物中随机抽取 80 件，发现有 11 件不合格。使求这批货物的不合格品率 p 的置信水平为 0.90 的大样本置信区间。

6.6 节（2015）

设$x_1,\cdots,x_n$是来自二点分布$b(1,p)$的样本, 现要求p的$1-\alpha$置信区间，利用中心极限定理，可取枢轴量为______________

6.6 节 14 题

设x_1，　,x_n 为抽自 $N(\mu,\sigma^2)$ 的简单随机样本，为使 μ 的$1-\alpha$ 置信区间的长度不大于给定的 L，样本容量n 至少要多少?

7.1 节（2014、2015）

在进行假设检验时,若增大样本容量,其它条件不变,则犯两类错误的概率(　　)

A．都增大　　B．都减小　　C．一个减小，一个增大　　D．都不变

7.1 节（2015）

在一次假设检验中，下列说法正确的是（　　）

A．既可能犯第一类错误，也可能犯第二类错误

B．如果备择假设是正确的，但拒绝了备择假设，则犯了第一类错误

C．增大样本容量，则犯两类错误的概率都不变

D．如果原假设是错误的，但接受了原假设，则犯了第二类错误

7.1 节

在假设检验中，显著性水平α是(　　)

A．发生第一类错误的概率　　　　B．第一类错误概率的上界

C．发生第二类错误的概率　　　　D．第二类错误概率的上界

7.1 节（2014、2015）

关于假设检验的p值，下列说法错误的是：（　　）

A．当显著水平大于p值时，应拒绝原假设；

B．p值是利用样本观测值能够做出拒绝原假设的最小显著水平；

C．p值是原假设为真，却被拒绝的概率；

D．p值是原假设为真时出现样本观测值或更极端于样本观测值的概率。

7.1 节

在假设检验中，如果所计算的 p 值越小，说明是：（　　）

A．原假设越真实；

B．备择假设越不真实；

C．否定原假设证据越不充分

D．否定原假设证据越充分

7.1 节 3 题

设$x_1, \dots, x_{16}$是来自正态总体$N(\mu, 4)$的样本，考虑检验问题

$$H_0: \mu = 6 \quad \text{vs} \quad H_1: \mu \neq 6 \ ,$$

对显著水平 0.05，求该检验在$\mu = 6.5$处犯第二类错误的概率。

7.2 节（2014、2015）

假设参数θ的$1-\alpha$置信区间是$(\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2)$。对$\theta_0 \in (\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2)$，考虑检验问题$H_0: \theta = \theta_0$ vs $H_1: \theta \neq \theta_0$，则在显著水平$\alpha$下 ________ 原假设$H_0$

7.2 节 21 题（2014、2015）

已知维尼纶纤度在正常条件下服从正态分布，且标准差为 0.048。从某天产品中抽取 5 根纤维测其纤度，经计算得样本均值为 1.414，样本方差为 0.00778。问这一天纤度的总体标准差是否正常（取$\alpha = 0.05$）？

7.3 节 例 7.3.4

检查了一本书的 100 页，记录各页中印刷错误的个数，结果如下

错误个数	0	1	2	3	4	5	≥ 6
页数	35	40	19	3	2	1	0

问能否认为一页的印刷错误不超过 1 个（取显著水平$\alpha = 0.05$）？

7.4 节（2014）

设 x_1， $,x_n$ 为来自密度为 $p(x;\theta)$， $\theta\in\Theta$ 的样本，对检验问题 $H_0:\theta\in\Theta_0$ vs $H_1:\theta\in\Theta_1=\Theta\backslash\Theta_0$ ， 则似然比检验所使用的检验统计量为 ________________

7.4 节 7 题（2014、2015）

检查了一本书的 100 页，记录各页中印刷错误的个数，结果如下

错误个数	0	1	2	3	4	5	≥ 6
页数	35	40	19	3	2	1	0

问能否认为一页的印刷错误的个数服从泊松分布（取显著水平$\alpha=0.05$）？

7.4 节 12 题（2014）

设按有无特性A与B将n个样品分成四类，组成2×2列联表：

	B	$\bar{B}$	合计
A	a	b	a + b
$\bar{A}$	c	d	c + d
合计	a + c	b + d	n

其中$n=a+b+c+d$，试证明此时列联表独立性检验的χ^2统计量可以表示成

$$\chi^2=\frac{n\left(ad-bc\right)^2}{\left(\mathrm{a}+\mathrm{b}\right)\left(\mathrm{c}+\mathrm{d}\right)\left(\mathrm{a}+\mathrm{c}\right)\left(\mathrm{b}+\mathrm{d}\right)}。$$

7.4 节 13 题

在研究某种新药物对疟疾的治疗效果，获得了如下数据：

	痊愈数	未痊愈数	合计
对照组	114	36	150
新药物	132	18	150
合计	246	54	300

试问新药物对治疗疟疾是否有显著效果（$\alpha = 0.05$）？

8.1 节（2014、2015）

下列说法正确的是（　　）

A．方差分析是比较两个总体方差的大小；

B．方差分析是比较多个总体方差的大小；

C．方差分析是比较两个总体的均值是否相同；

D．方差分析是比较多个总体的均值是否相同。

8.1 节

设有数据y_{ij}，$i=1,\quad,r$，$j=1,\quad,m$。记

$$S_T=\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{m}(y_{ij}-\bar{y})^2\ ,\quad S_e=\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{m}(y_{ij}-\bar{y}_{i\bullet})^2\ ,\quad S_A=m\sum_{i=1}^{r}(\bar{y}_{i\bullet}-\bar{y})^2\ ,$$

其中$\bar{y}=\dfrac{1}{rm}\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{m}y_{ij}$，$\bar{y}_{i\bullet}=\dfrac{1}{m}\sum_{j=1}^{m}y_{ij}$，$i=1,\quad,r$。试证明$S_T=S_A+S_e$。

8.1 节 4 题（2015）

在单因子方差分析中，因子 A 有三个水平，每个水平各做 4 次重复试验，请完成下列方差分析表，并在显著水平$\alpha = 0.05$下对因子 A 是否显著做出检验。

来源	平方和	自由度	均方	F 比	p 值
因子 A	4.2				
误差 e	2.5				
和 T	6.7				

8.4 节

对一元线性回归模型$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$，其回归方程为________________，

回归方程的显著性检验是检验________________，

若对其进行 F 检验，所使用的检验统计量是________________。

8.4 节（2014、2015）

在一元线性回归$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$（$i = 1, \cdots, n$，$\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$且相互独立）中，对回归方程$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$进行显著性检验，是检验（　　）

A．$H_0: \beta_1 = 1$ vs $H_1: \beta_1 \neq 1$　　B．$H_0: \beta_1 = 0$ vs $H_1: \beta_1 \neq 0$

C．$H_0: \beta_0 = 1$ vs $H_1: \beta_0 \neq 1$　　D．$H_0: \beta_0 = 0$ vs $H_1: \beta_0 \neq 0$

8.4 节 4 题

对给定的 n 组数据(x_i, y_i)，$i=1, \quad ,n$，若我们关心的是 y 如何依赖 x 的取值而变动，则可以建立如下回归方程$\hat{y}=a+bx$。反之，若我们关心的是 x 如何依赖 y 的取值而变动，则可以建立另一个回归方程$\hat{x}=c+dy$。试问这两条直线在直角坐标系中是否重合？为什么？

8.4 节 9 题（2014、2015）

设回归模型为

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i, \quad \epsilon_i \sim N(0, \sigma^2),$$

现收集 15 组数据，经计算有

$$\bar{x} = 0.83, \quad \bar{y} = 25.62, \quad l_{xx} = 19.254, \quad l_{xy} = 30.641, \quad l_{yy} = 50.844$$

（1） 求β_0, β_1的最小二乘估计；

（2） 对回归方程做显著性检验（$\alpha = 0.05$）；

（3） 若$x_0 = 1.1$，给出对应响应变量的 0.95 预测区间。