# 2018—2019 学年度第 二 学期期末考试

## 一、 单项选择题（每小题 2 分，共 20 ）

1. 事件 $A, B$ 且 $P(AB)=0.3$ , $P(B)=0.5$ ,则 $P(B\bar{A})$=[ ].
   A. 0.2 B. 0.3 C. 0.5 D. 0.8
2. 设 $X \sim B(n,p)$ ，且 E(X)= 2, D(X)=1 则下列正确的是[ ].
   A. $n=6, p=\frac{2}{3}$ B. $n=5, p=\frac{1}{4}$ C. $n=4, p=\frac{1}{2}$ D. $n=7, p=\frac{1}{3}$
3. 设 $X \sim N(0,1)$ ，$Y=2X-2$ ，则$Y\sim$ [ ]
   A. $N(-2,1)$ B. $N(-1,4)$ C. $N(-2,4)$ D. $N(0,1)$
4. 如果随机变量 X 与 Y 相互独立则有[ ].
   A. $E(XY)=0$ B. $Cov(X,Y)=0$ C. $D(X-Y)=D(X)-D(Y)$ D. $D(XY)=D(X)\cdot D(Y)$
5. 有两种花籽，发芽的概率分别为 0.8、0.9 ，从中各取一颗，设各花籽是否发芽相互独立，则至少有一颗花籽能发芽的概率为[ ].
   A. 0.98 B. 0.72 C. 0.26 D. 0.74
6. 设随机变量 X~P(3), Y~P(5)，若 X 与 Y 相互独立，则 D(X-Y+3)=[ ].
   A. 5 B. 2 C. 8 D. 11
7. 若随机变量 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ , $Y \sim N(0,1)$ ， 则 $X$ =[ ].
   A. $\frac{Y-\mu}{\sigma}$ B. $\sigma Y+\mu$ C. $\sigma Y-\mu$ D. $\sigma(Y-\mu)$
8. 设$X_1, X_2, \ldots, X_n$是来自总体 $X$ 的样本，$\bar{X}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$为其样本均值，则方差 D(X)与 D($\bar{X}$)的关系是[ ].
   A. $D(X)=D(\bar{X})$ B. $D(\bar{X})=\frac{1}{n}D(X)$ C. $D(\bar{X})=nD(X)$ D. 无法确定
9. 有一批树苗，成活率为 $p$ ，现种植了 100 棵，则有 9 棵成活的概率为 [ ].
   A． $p^9(1-p)^{100-9}$ B. $9p^9(1-p)^{91}$ C. $C_{100}^{9}p^9(1-p)^{91}$ D. $C_{91}^{9}p^9(1-p)^{n-9}$
10. 若二维随机变量$(X,Y)\sim N(\mu_1, \sigma_1^2, \mu_2, \sigma_1^2, \rho)$，则下列说法不正确的是[ ].
    A. 若 $\rho=0$ , 则 $X$ 与 $Y$ 相互独立 B. 若 $X$ 与 $Y$ 相互独立，则 $\rho=0$
    C. 由边缘分布可确定联合分布 D. $X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$

## 二、 填空题（每空 2 分，共 10 分）

11. 设 $P(A)=0.6, P(B|A)=0.4, P(A|B)=0.5$ ，则 $P(A\cup B)$=_____.已知随机变量 $X$ 的分布律为 $P\{X=k\}=\frac{a}{2^k}$ ($k$=0,1,2), 则 $E(X)$ =______, D(X)=_____.若随机变量$X\sim N(3,9)$ ，且由契比雪夫不等式得 $P\{|X-3|\geq\varepsilon\}\leq 0.3$，则 $\varepsilon$ =______.
12. 设 $X\sim N(0,4)$ ,$Y\sim \chi^2(4)$, 且 X 与 $Y$ 相互独立, 若 $t=AX/\sqrt{Y}\sim t(4)$, 则 $A$ =_____.

## 三、 计算题（每小题 10 分，共 40 分）

13. 仓库中有 10 箱统一规格的产品，其中 2 箱由甲厂生产，3 箱由乙厂生产，5 箱由丙厂生产，三厂产品的合格率分别为 85%，80%和90%，从这 10 箱中任取一箱，再从该箱中任取一件
    (1)求这批产品的合格率;
    (2)已知该件产品为合格品，求此产品属于甲厂生产的概率。
14. 设连续型随机变量 X 的概率密度为 $f(x)=\begin{cases} a(4x-2x^2), & 0<x<2 \\ 0, & 其他 \end{cases}$
    求(1)常数 $a$；
    (2) $P(1<X<2)$
15. 设二维离散型随机变量$(X,Y)$ ，其联合分布律如下表, 求求随机变量 $X$ 与 $Y$ 的边缘分布律及 $E(Y^2+1)$.

| Y \ X | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.05 | 0.05 | 0.20 |
| 2 | 0.05 | 0 | 0.25 |
| 3 | 0 | 0.30 | 0.10 |

16. 设总体 $X$ 具有概率密度$f(x)=\begin{cases} \theta x^{\theta-1}, & 0<x<1 \\ 0, & 其他 \end{cases}$, $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 为一样本,未知参数$\theta>0$ ,求$\theta$ 的矩估计量和最大似然估计.

## 四、 统计题（本大题有 2 个小题，每题 10 分，共 20 分）

17. 设电子元件的寿命服从正态分布 $X\sim N(\mu,\sigma^2)$, 抽样检查 25 个元件，得到样本均值$\bar{X}=1500(h)$ ，样本标准差 S=14(h), 试求：
    (1)数学期望$\mu$ 的置信水平为 0.95 的置信区间；
    (2)总体方差$\sigma^2$ 的置信度为 0.95 的置信区间.
18. 某种矿砂的 5 个样品中的含镍量（%）经测定为：3.24, 3.26, 3.24, 3.27, 3.25
    设含镍量服从正态分布，问在$\alpha$=0.01 下能否接收假设：这批矿砂的含镍量为 3.25?

# 2019—2020 学年度第二学期期末考试

## 一、 计算小题(本大题共 6 小题，每题 5 分，共 30 分.要求：写出计算步骤.)

1. 设 P(A)=0.25, P(B)=0.2, P(A∪B)=0.3, 求$P(\bar{A}\cup\bar{B})$.

2. 从整数范围 400~999 中随机地取 1 个数，求它不能同时被 2 和5 整除的概率.

3. 对二维随机变量(X,Y)，已知 D(X)=4, D(Y)=9, $\rho_{XY}$= 0.5, 求 D(X-2Y).

4. 对二维随机变量(X, Y)，已知 E(X)=1, E(Y)=2, D(X)=1, D(Y)=4, $\rho_{XY}$= -0.5，利用切比雪夫不等式估计 P{|2X-Y|≥10}的值.

5. 设总体的数学期望μ和方差$\sigma^2$都存在，$X_1,X_2,X_3$为来自总体的一个样本，验证下面的估计量为μ的无偏估计，并指出哪一个估计有效。$\hat{\mu}_1=\frac{1}{5}X_1+\frac{3}{10}X_2+\frac{1}{2}X_3$, $\hat{\mu}_2=\frac{1}{3}X_1+\frac{1}{4}X_2+\frac{5}{12}X_3$

6. 设X~N(0,1)，$X_1,X_2,X_3,X_4,X_5,X_6$是来自总体 X 的容量为 6 的样本, 已知统计量$\frac{c(X_1-3X_2)}{\sqrt{X_3^2+X_4^2+X_5^2+X_6^2}}$服从 *t* 分布，确定常数 *c* 和 *t* 分布的自由度.

## 二、 计算题（本大题共 3 小题，每题 10 分，共 30 分）

7 设甲、乙、丙 3 个班参加《概率论》考试，各班人数依次占考试总人数的 45%，30%，25%。各班试卷成绩及格率依次是 60%，75%，50%，将所有试卷混放在一起

(1) 从中任取一张试卷，求该试卷成绩及格的概率；

(2) 若任取一张试卷成绩是及格的，则它来自甲班的概率。

8. 设随机变量 X 服从拉普拉斯分布，其密度函数为$f(x)=Ae^{-|x|},-\infty<x<+\infty$

试求：(1)系数 *A*；

(2)概率 P{0<X<3}；(

(3)分布函数 *F*(*x*)。

9. 设二维随机变量(X,Y) 的联合分布密度为：$f(x,y)=\begin{cases}ke^{-(x+y)}, & x>0,y>0\\ 0, & 其他\end{cases}$试求：

(1)系数 *k*;

(2)边缘概率密度$f_X(x),f_Y(y)$并判断 X与Y 是否独立;

(3)求 Z = X/Y的密度函数。

## 三、 统计题（本大题共 3 小题，每题 10 分，共 30 分）

10. 设某种药品针对某种疾病的治愈率为 *p*, 现从患者中随机抽出 15 人服用此药，发现其中有 5 人治愈. 试求：（1）治愈率 *p* 的矩估计值 $\hat{p}_1$;

(2)治愈率 *p* 的最大似然估计值$\hat{p}_2$.

11. 某车间生产滚珠,已知其直径 X~N(μ,$\sigma^2$ ), 现从某一天生产的产品中随机地抽出 6 个, 测得直径的样本均值

$\bar{X}$= 14.95, 计算 (1)若$\sigma^2$=0.06，求滚珠直径 X 的均值μ的置信概率为 90%的置信区间； (2)若$\sigma^2$未知,此时测得样本方差 $S^2 = 0.226^2$，求滚珠直径 X 的均值μ的置信概率为 90%的置信区间.

12. 某粮食加工厂用自动包装机包装大米，每包的重量有服从正态分布， 要求均值 100 公斤，长期以来方差稳定在 $1.2^2$,某日开工后,为确定这天包装机的工作是否正常,随机抽取了 9 袋,称其重量后得:样本均值$\bar{X}$=99.978, 样本方差 $S^2$=1.469 试问该天包装机包装的大米重量的方差是否有显著性的变化？(显著性水平α= 0.05)

## 四、 应用题（本大题共 1 小题，共 10 分）

13. 某厂生产的节能灯在改进工艺后，平均寿命提高到 2250 小时，标准差为250 小时。为鉴定此项新工艺，特规定：任意抽取若干只节能灯，若其平均寿命超过 2200 小时，就可承认此项新工艺。工厂为使此项工艺通过鉴定的概率不小于 0.950，问至少应抽检多少只节能灯？

# 2020—2021 学年度第二学期期末考试

## 一、 选择题（本大题共 5 小题，每题 2 分，共 10 分）

1. 下列问题可设为离散型随机变量的是 [ ]
   A. 新生儿的身高和体重
   B. 在区间(0,5)内任取 2 个数，这两个数的差
   C. 根据某商店过去销售记录为保证不脱销，某商品的进货数
   D.两人相约于 10：00-11：00 会面，他们的会面时刻
2. 假设样本$X_1, X_2, \dots, X_n$来自正态总体$N(\mu, \sigma^2)$，期望μ未知，则下列估计量中关于$\sigma^2$的无偏估计量是[ ]
   A. $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$ B. $\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2$ C. $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\mu)^2$ D. $\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\mu)^2$
3. 设$X_1, X_2, \dots, X_n$为取自$N(0,1)$的样本，样本均值为$\bar{X}$，样本方差为$S^2$，则[ ]
   A. $n\bar{X}\sim N(0,1)$ B. $nS^2\sim \chi^2(n)$ C. $\frac{n-1}{S}\bar{X}\sim t(n-1)$ D. $\frac{(n-1)X_1^2}{\sum_{i=2}^{n}X_i^2}\sim F(1,n-1)$
4. 如果随机变量X，Y的相关系数$\rho_{XY}=0$，则下列结论与之等价的是[ ]
   A. $cov(X,Y)=0$ B. X与Y 相互独立 C. $D(XY)=D(X)D(Y)$ D. X与Y 不一定不相关
5. 可以作为随机变量X的概率密度函数的是[ ]

A. $f(x)=\begin{cases}\frac{1}{3}, & x\in[0,1]\\ \frac{2}{9}, & x\in[3,6]\\ 0, & 其他\end{cases}$ B.$f(x)=\begin{cases}\frac{4x}{\pi^2}, & x\in[0,\pi]\\ 0, & 其他\end{cases}$ C.$f(x)=\begin{cases}1-5e^{-5x}, & x\in(0,+\infty)\\ 0, & 其他\end{cases}$ D. $f(x)=\frac{1}{2\pi\sigma}e^{-\frac{x^2}{2\sigma}}$

## 二、 填空题（本大题共 10 空，每空 2 分，共 20 分）

6. 设A、B、C为3个随机事件，则A,B,C至少有一个发生表示为____，若P(A)=P(B)=1/4, P(C)=1/3, P(AB)=P(BC)=0, P(AC)=1/2,则A,B,C至少有一个事件发生的概率为______。
7. 设随机变量 X 服从指数分布，概率密度函数$f(x)=\begin{cases}\theta e^{-\theta x}, & x\in(0,+\infty)\\ 0, & 其他\end{cases}$，则随机变量 X的分布函数为F(x)=________,期望为_____,方差为D(X)=___________。
8. 随机变量$X\sim N(\mu_1,\sigma^2)$，$Y\sim N(\mu_2,\sigma^2)$,则2X-Y服从分布为___________。
9. 随机变量X与Y相互独立，对应分布函数分别为$F_X(x), F_Y(y)$,设M=Max{X, Y}，则其分布函数为______。
10. 在假设检验中，容易出现两类错误，P{拒绝$H_0|H_0$为真}=α为________概率。
11. 在正态总体期望$\mu$已知，方差未知时，$n$个简单随机样本，统计量$\frac{\bar{X}-\mu}{S/\sqrt{n}}$服从______分布。
12. 在掷骰子游戏中，假设骰子密度均匀，外形规则，连续掷骰子3次，这3次点数都大于3的概率是_____。

## 三、 计算题（本大题共 3 小题，每题 10 分，共 30 分）

13. 有朋友自远方来，不亦乐乎。甲乙两人相约在甲所在地见面，假设乙前往目的地的交通有火车，飞机，汽车三种方式，其乘坐的概率分别为 0.3，0.5，0.2，假设这三种交通方式晚点的概率分别为 0.05，0.01，0.1
    求:(1)乙前往目的地晚点的概率；
    (2)现假设乙已经晚点，未在约定时间见面，乙乘火车的概率是多少？
14. 设离散型随机变量分布律为$P\{X=k\}=\frac{1}{2^k}$，$k$=1，2，3 . . .
    求(1)X 为偶数的概率;
    (2)计算 X 的区间概率 $P\{2<X\le 5\}$.
15. 设二维随机向量(X,Y)的概率密度函数为$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{4}, & x\in[0,\ 2],\ y\in[0,2]\\ 0, & 其他\end{cases}$，
    求 (1)X与Y的边缘密度$f_X(x), f_Y(y)$并判断X与Y是否相互独立
    (2)求随机变量函数Z=X+Y 的概率密度函数

## 四、 统计题（本大题共 3 小题，每题 10 分，共 30 分）

16. 设总体 X 服从泊松分布$X_1, X_2, \dots, X_n$为简单随机样本，其样本观测值为$x_1, x_2, \dots, x_n$,求
    (1)试求泊松分布未知参数 λ 的最大似然估计;

(2)请问你所得到得最大似然估计值是否满足无偏性？

17. 从一批滚珠中抽样 5 个，测得其直径样本均值和方差为：$\bar{X}=14.95$，$S^2$=0.206.如果直径$X\sim N(\mu,\sigma^2)$，求$\mu$的置信度为 0.95 的置信区间。

18. 某工厂对某项工艺进行了技术革新，从革新后的产品中随机抽取 26 件，测得其零件的厚度，计算得样本方差为 $S^2=0.00066(mm^2)$。设零件厚度服从正态分布$N(\mu,\sigma^2)$，已知革新前零件的厚度$\sigma^2=0.0012$，问这批产品厚度的方差较以往有无显著性变化？（显著性水平$\alpha$=0.05保留三位小数）

## 五、 应用题（本大题共 1 小题，共 10 分）

19. 现有一本 20 万字的长篇小说需进行排版。假定每个字是否被错排是相互独立的且每个字被错排的概率为 $p=1\times10^{-5}$。试求这本小说出版后发现有5个以上错字的概率。

**2018 至 2019 学年第二学期期末考试题答案**

**一．单选题：**

1.A 2. C 3.C 4.B 5.A 6.C 7.B 8.B 9.C 10.C

**二．填空题：**

11.084 12.1/7, 26/49 13. $\sqrt{30}$ 14. 1

**三．计算题：**

15. (1)0. 86 (2) 17/86

16. (1)3/8 (2) 1/2

17.P{X=1}=0.1, P{X=2}=0.35, P{X=3}=0.55; P{Y=1}=0.3, P{Y=2}=0.2, P{Y=3}=0.4; $E(Y^2+1)=6.1$

18. (1) $\hat{\theta}=\frac{\theta}{\theta+1}$　(2) $\hat{\theta}=-\frac{n}{\sum_{i=1}^{n} lnx_i}$
19.(1)(149.23,　1505.77)　　(2) (119.39 , 379.35)
20. 则接受原假设认为这批矿砂的含镍量为 3.25
**五、应用题:**
21. 0.0228
**2019 至 2020 学年第二学期期末考试题答案**
**一、计算小题**
1. 0.85
2. 0.9
3. 28
4. ≤3/25=0.12
5.$\hat{\mu}_1$，$\hat{\mu}_2$均为μ的无偏估计，$\hat{\mu}_2$比$\hat{\mu}_1$有效
6. $c=\sqrt{10}/5$，自由度为 4
**二、计算题**
7.(1)0.62 (2) 0.435
8.(1)1/2 (2)$^{1/2}(1-e^{-1})$　(3) $F(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}e^{x}, x\le 0\\ 1-\frac{1}{2}e^{-x}, x>0\end{cases}$
9.(1)1 (2) $f_X(x)=\begin{cases}e^{-x}, x>0\\ 0,\text{其他}\end{cases}$ 独立 (3)$f_Z(z)=\begin{cases}\frac{1}{(z+1)^2}, z>0\\ 0,\text{其他}\end{cases}$
10.(1)1/3　(2)1/3
11.(1) (14.785,15.115) (2) = (14.764, 15.136)
12. 该天包装机包装的大米重量的方差没有显著性的变化
13. 至少应抽检 69 只节能灯
**2020 至 2021 学年第二学期期末考试题答案**
**一、选择题**
1.C 2.B 3.D 4.A 5. A
**二、填空题**
6.A∪B∪C 7.$F(x)=\begin{cases}1-e^{-\theta x}, x>0\\ 0,\text{其他}\end{cases}$，$\frac{1}{\theta}$，$\frac{1}{\theta^2}$ 8. $N(2\mu_1-\mu_2, 5\sigma^2)$ 9.第一类错误 10. $F_X(x)F_Y(y)$
11. t(*n*-1) 12.1/8
**三、计算题**
13.(1)0.04 (2) 0.375
14.(1)1/3 (2) 7/32
15.(1) $f_X(x)=\begin{cases}\frac{1}{2}, x\in[0,2]\\ 0,\text{其他}\end{cases}$ 独立 (2) $f_Z(z)=\begin{cases}\frac{z}{4}, z\in[0,2]\\ \frac{1}{4}(4-z), z\in(2,4]\\ 0,\text{其他}\end{cases}$
16.$\hat{\lambda}=\bar{x}$，最大似然估计值是无偏的
17. [14.3862,15.5138]
18. 没有理由拒绝 $H_0$，因此我们认为革新后的产品厚度方差无显著变化
19. 这本小说有 5 个以上错字的概率为 0.017