姓名________ 学号________ 专业班级________ 学院、系________

线 封 密

齐鲁工业大学 2019/2020 学年《概率论与数理统计 I》

期末考试试卷（A 卷）

（本试卷共 4 页）

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

得分	
阅卷人	

一、填空题（满分 24 分，其中每小空格 3 分）

1. 事件 A,B 满足______________称为互不相容，事件 A,B 满足_________________称为相互独立。

2. 设 X 服从二项分布 $B(n,p)$，已知 $EX=3.2, DX=1.92$，则参数 $n=$________，$p=$________.

3. 设 X 的分布律为

X	0	1	2	3
P	0.1	0.3	0.4	0.2

$F(x)$为其分布函数, 则 $F(2)$=____________.

4. 若随机变量 $X\sim N(-1,9), Y\sim N(2,16)$，相关系数 $\rho_{XY}=0$，则 $E(X-2Y)=$__________，$D(X-2Y)=$___________.

5. 设总体 $X\sim N(\mu,\sigma^2)$，σ^2 未知，给定样本 $(X_1,X_2,\cdots,X_n)$，对均值作区间估计，则置信度为 $1-\alpha$ 的置信区间为_______________.

得分	
阅卷人	

二、选择题（本题满分 16 分，每小题 4 分）

1. 同时掷两颗均匀骰子，出现的点数之和等于 10 的概率为（　　　　）

（a）$\frac{1}{36}$；　（b）$\frac{2}{36}$；　（c）$\frac{3}{36}$；　（d）$\frac{4}{36}$

2. 设 A,B 是任意两个事件，则 $P(A\cup B)=$（　　　　）

(a) $P(A)+P(B)$；　(b) $P(A)+P(B)-P(A)P(B)$；

(c) $P(A)-P(B)+P(AB)$；　(d) $P(A)+P(B)-P(AB)$.

3. 随机变量 $X\sim N(-1,\sigma^2)$，且 $P(X>c)=P(X<c)$，则 c 等于（　　　　）

(a) 0 ;　　(b) 1 ;　　(c) -1 ;　　(d) σ.

4. 设$X_1, X_2, \cdots, X_n$为总体X的一个简单随机样本，$EX=\mu, DX=\sigma^2$存在，$\overline{X}, s^2$分别为样本均值和样本方差，下面结论正确的是（　　　）

(a) $\overline{X}, s^2$分别为μ, σ^2的无偏估计量；(b) $\overline{X}, s$ 分别为μ, σ 的无偏估计量；

(c) $\overline{X}, s^2$分别为μ, σ^2的矩估计量；(d) $\overline{X}, s^2$分别为μ, σ^2的极大似然估计量；

得分	
阅卷人	

三、（本题满分 10 分）

有朋友自远方来，他坐火车、坐船、坐汽车、坐飞机的概率分别是 0.3、0.2、0.1 和 0.4，而他坐火车、坐船、坐汽车、坐飞机迟到的概率分别是 1/4、1/3、1/12 和 0，实际上他迟到了，请推测他坐哪种交通工具来的可能性最大。

得分	
阅 卷 人	

四、（本题满分 10 分）

设随机变量 X 在区间[10 ,15]上服从均匀分布。现对 X 进行 10 次独立观测，试求有两次观测值大于 14 的概率。

学院、系________ 专业班级________ 学号________ 姓名________

密 封 线

五、

得分	
阅卷人	

（本题满分 12 分）

设 X,Y 相互独立，分布律如下：

X	-1	1	2
	1/2	1/8	3/8

Y	-1	1
	1/3	2/3

求：(1) (X,Y) 的概率分布表；(2) $E(XY)$；（3）$Z=X+Y$ 的概率分布表

得分	
阅卷人	

六、（本题满分 10 分）

设随机变量 (X,Y) 的概率密度为

$$f(x,y)=\begin{cases} A, & 0<x<y, 0<y<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

求：（1）A；　　（2）(X,Y) 的边缘分布;

得分	
阅卷人	

七、（本题满分 8 分）

一袋盐的重量(克)X 服从正态分布, $EX=100, DX=0.1$，现从中随机取出 10 袋盐，求这 10 袋盐的平均重量在 99.9~100.2 克的概率。($\Phi(2)=0.9772, \Phi(1)=0.8413$)

得分	
阅卷人	

八、（本题满分 10 分）

某种电子元件的寿命 $X \sim N(\mu, 20^2)$, 合格的标准为 μ≥2000 小时, 现从这批电子元件中抽取 10 个, 测得寿命为（小时）：2010　1980　1950　2000　1975　2020　1990　1995　1985　1970，试在水平 α=0.05 下检验电子元件是否合格？$(Z_{0.05}=1.65,\quad Z_{0.025}=1.96,\quad t_{0.05}(9)=1.8331,\quad t_{0.025}(9)=2.2622)$

姓名______ 学号______ 专业班级______ 学院、系______

线 封 密

齐鲁工业大学 2019/2020 学年《概率论与数理统计 I》

期末考试试卷 A　　参考答案与评分标准

得分	
阅卷人	

一、填空题（满分 24 分，其中每小空格 3 分）

1. 事件 A,B 满足 $\underline{AB=\Phi}$ 称为互不相容，事件 A,B 满足 $\underline{P(AB)=P(A)P(B)}$ 称为相互独立。

2. 设 X 服从二项分布 $B(n,p)$，已知 $EX=3.2, DX=1.92$，则参数 $n=$ __8__，$p=$ __0.4__.

3. 设 X 的分布律为

X	0	1	2	3
P	0.1	0.3	0.4	0.2

$F(x)$ 为其分布函数,则 $F(2)=$ __0.8__。

4. 若随机变量 $X\sim N(-1,9), Y\sim N(2,16)$，相关系数 $\rho_{XY}=0$，则 $E(X-2Y)=$ __-5__，$D(X-2Y)=$ __73__。

5. 设总体 $X\sim N(\mu,\sigma^2)$，σ^2 未知，给定样本 $(X_1,X_2,\cdots,X_n)$，对均值作区间估计，则置信度为 $1-\alpha$ 的置信区间为 $\underline{(\overline{X}\pm\frac{s}{\sqrt{n}}t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1))}$。

得分	
阅卷人	

二、选择题（满分 16 分，其中每小题 4 分）

1. 同时掷两颗均匀骰子，出现的点数之和等于 10 的概率为（ c ）

（a）$\frac{1}{36}$；　(b) $\frac{2}{36}$；　(c) $\frac{3}{36}$；　(d) $\frac{4}{36}$

2. 设 A,B 是任意两个事件，则 $P(A\cup B)=$（ d ）

(a) $P(A)+P(B)$；　(b) $P(A)+P(B)-P(A)P(B)$；

(c) $P(A)-P(B)+P(AB)$；　(d) $P(A)+P(B)-P(AB)$.

3. 随机变量 $X\sim N(-1,\sigma^2)$，且 $P(X>c)=P(X<c)$，则 c 等于（ c ）

(a) 0；　(b) 1；　(c) －1；　(d) σ.

4. 设$X_1,X_{2,}\cdots,X_n$为总体X的一个简单随机样本，$EX=\mu,DX=\sigma^2$存在，$\overline{X},s^2$分别为样本均值和样本方差，下面结论正确的是（　a　）

(a) $\overline{X},s^2$分别为μ,σ^2的无偏估计量；(b) $\overline{X},s$ 分别为μ,σ 的无偏估计量；

(c) $\overline{X},s^2$分别为μ,σ^2的矩估计量；(d) $\overline{X},s^2$分别为μ,σ^2的极大似然估计量；

得分	
阅卷人	

三、（本题满分 10 分）有朋友自远方来，他坐火车、坐船、坐汽车、坐飞机的概率分别是 0.3、0.2、0.1 和 0.4，而他坐火车、坐船、坐汽车、坐飞机迟到的概率分别是 1/4、1/3、1/12 和 0，实际上他迟到了，请推测他坐哪种交通工具来的可能性最大。

解：设事件 A,B,C,D 分别表示“坐火车”、“坐船”、“坐汽车”、“坐飞机”。E 表示“迟到”，则有

$$P(E)=P(A)P(E/A)+P(B)P(E/B)+P(C)P(E/C)+P(D)P(E/D)$$

$$=0.3\times\frac{1}{4}+0.2\times\frac{1}{3}+0.1\times\frac{1}{12}+0.4\times0=\frac{3}{20}\text{ ....（6 分）}$$

$$P(A/E)=\frac{0.3\times\frac{1}{4}}{3/20}=\frac{1}{2}，\quad P(B/E)=\frac{0.2\times\frac{1}{3}}{3/20}=\frac{4}{9}$$

$$P(C/E)=\frac{0.1\times\frac{1}{12}}{3/20}=\frac{1}{18}，\quad P(D/E)=\frac{0}{3/20}=0\text{ ....（4 分）}$$

所以他坐船的可能性最大

四、

得分	
阅卷人	

（本题满分 10 分）设随机变量 X 在区间[10 , 15]上服从均匀分布。现对 X 进行 10 次独立观测，试求有两次观测值大于 14 的概率。

解： $f_X(x)=\begin{cases}\frac{1}{5}, & 10\le x\le15\\ 0, & 其他\end{cases}$ ....（2 分）

A=“X 的观测值大于 14”

$$P(A)=\int_{14}^{15}\frac{1}{5}dx=\frac{1}{5}\text{ ....（3 分）}$$

Y 表示这 10 次观测中观测值大于 14 的次数，则$Y\sim B(10,\frac{1}{5})$

姓名________ 线 学号________ 封 专业班级________ 密 学院、系________

……………………………（2 分）

$P(Y=2)=C_{10}^{2}\left(\frac{1}{5}\right)^{2}\left(\frac{4}{5}\right)^{8}$ ………………………………………（3 分）

得分	
阅卷人	

五、（本题满分 12 分）设 X,Y 相互独立，分布律如下

X	-1	1	2
	1/2	1/8	3/8

Y	-1	1
	1/3	2/3

求：(1) (X,Y) 的概率分布表；(2) $E(XY)$；（3）$Z=X+Y$ 的概率分布表

解：（1）

Y \ X	-1	1	2
-1	1/6	1/24	1/8
1	1/3	1/12	1/4

………………………………..…（4 分）

（2）

$$\mathrm{EX}=-1\times\frac{1}{2}+1\times\frac{1}{8}+2\times\frac{3}{8}=\frac{3}{8},$$

$$\mathrm{EY}=-1\times\frac{1}{3}+1\times\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$$

$$\mathrm{EXY}=\mathrm{EX}\cdot\mathrm{EY}=\frac{3}{8}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{8}$$ …………………………..…..……（4 分）

（3）

Z	-2	0	1	2	3
	1/6	3/8	1/8	1/12	1/4

……………………………………………………..…..…（4 分）

得分	
阅卷人	

六、（本题 10 分）设随机变量 (X,Y) 的概率密度为

$$f(x,y)=\begin{cases}A, 0<x<y, 0<y<1\\ 0, \quad 其他\end{cases}$$

求：（1）A；（2）(X,Y) 的边缘分布;

解：（1）$\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}f(x,y)dxdy=\int_0^1 dx\int_x^1 Ady=A\int_0^1(1-x)dx=\frac{A}{2}=1$

$\therefore A=2$ ……………………………………………………（4 分）

（2） $f_X(x)=\int_x^1 2dy=2(1-x),\quad 0<x<1$………..…………（3 分）

$f_Y(y)=\int_0^y 2dx=2y,\quad 0<y<1$…………..………………（3 分）

得分	
阅卷人	

七、（本题 8 分）一袋盐的重量(克)X 服从正态分布, $EX=100, DX=0.1$，现 从中随机取出 10 袋盐, 求这 10 袋盐的平均重量在 99.9~100.2 克的概率。($\Phi(2)=0.9772, \Phi(1)=0.8413$)

解： $X\sim N(100, 0.1)$ ………………………………………………..…（1 分）

10 袋盐的平均重量 $\overline{X}\sim N(100,\dfrac{0.1}{10})=N(100, 0.01)$，…..….（2 分）

$\dfrac{\overline{X}-100}{0.1}\sim N(0,1)$ …………………………………………….…（2 分）

$P(99.9<\overline{X}<100.2)=P(-1<\dfrac{\overline{X}-100}{0.1}<2)$

$=\Phi(2)-\Phi(-1)=\Phi(2)+\Phi(1)-1$ …………………….....（2 分）

$=0.9772+0.8413-1=0.8185$ …………………….........（1 分）

得分	
阅卷人	

八、（本题 10 分）某种电子元件的寿命 $X\sim N(\mu,20^2)$, 合格的标准为 μ≥2000 小时, 现从这批电子元件中抽取 10 个, 测得寿命为（小时）：2010 1980 1950 2000 1975 2020 1990 1995 1985 1970

试在水平 α=0. 05 下检验电子元件是否合格.

$(Z_{0.05}=1.65,\quad Z_{0.025}=1.96,\quad t_{0.05}(9)=1.8331,\quad t_{0.025}(9)=2.2622)$

解： $H_0:\mu=\mu_0=2000,\quad H_1:\mu<\mu_0$ …………………..………（2 分）

由样本计算得到： $\overline{X}=1987.5$ …………………………..……（1 分）

$U=\dfrac{\overline{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}=\dfrac{1987.5-2000}{20/\sqrt{10}}=-1.9764$ ………………………（4 分）

$-Z_{0.05}=-1.65$ ……………………………………………（1 分）

$\because U<-Z_{0.05}$ …………………………………...………（1 分）

所以拒绝 H_0，认为电子元件不合格…………………………（1 分）