主管领导审核签字

授课教师______ 姓名______ 学号______ 院系______

密 封 线

哈尔滨工业大学 2017 学年秋季学期

《概率论与数理统计 A》试　题

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	总分
得分													
阅卷人													

片纸鉴心 诚信不败

一、单项选择题（每小题 3 分，共 5 小题，满分 15 分）

1．若 A,B 为任意两个随机事件，则　　　【　　】

（A）$P(AB)\le P(A)P(B)$.　　（B）$P(AB)\ge P(A)P(B)$.

（C）$P(AB)\le \dfrac{P(A)+P(B)}{2}$.　　（D）$P(AB)\ge \dfrac{P(A)+P(B)}{2}$.

2. 给定总体 $X\sim N(\mu,\sigma^2)$，σ^2 已知，令 $H_0:\mu=\mu_0$，$H_1:\mu\ne\mu_0$，则　　　【　　】

（A）显著性水平 $\alpha=0.05$ 时拒绝 H_0，则 $\alpha=0.01$ 时也拒绝 H_1；

（B）显著性水平 $\alpha=0.05$ 时接受 H_0，则 $\alpha=0.01$ 时拒绝 H_1；

（C）显著性水平 $\alpha=0.05$ 时拒绝 H_0，则 $\alpha=0.01$ 时接受 H_1；

（D）显著性水平 $\alpha=0.05$ 时接受 H_0，则 $\alpha=0.01$ 时也接受 H_1；

3．设总体 $X\sim B(m,\theta)$，$X_1,X_2,\cdots,X_n$ 为来自该总体的简单随机样本，$\overline{X}$ 为样本均值，则 $E[\sum_{i=1}^{n}(X_i-\overline{X})^2]=$

（A）$(m-1)n\theta(1-\theta)$.　　（B）$m(n-1)\theta(1-\theta)$.　　　【　　】

（C）$(m-1)(n-1)\theta(1-\theta)$.　　（D）$mn\theta(1-\theta)$.

4．设二维随机变量 (X,Y) 服从正态分布 $N(2,1;2,1;0)$，则 $E(XY-Y)=$______.　　　【　　】

（A）　0　　（B）2　　（C）1　　（D）4

5．设随机变量 $X\sim U[0,1], Y\sim N(1,2^2)$，且 X 与 Y 独立，令 $Z=X+Y$，则根据切比雪夫不等式 $P(|Z-1.5|<7)\ge$______.

【　　】

草　纸

（草纸内不得答题）

授课教师______ 姓名______ 学号______ 院系______

密 封 线

（A）$\frac{1}{3}$　　（B）$\frac{1}{4}$　　（C）$\frac{5}{6}$　（D）$\frac{11}{12}$

二、填空题（每小题 3 分，共 5 小题，满分 15 分）

1．设随机事件 A 与 B 相互独立，且 $P(B)=0.5$，$P(A-B)=0.3$，则 $P(B-A)=$ ________________.

2．设随机变量 X 具有概率密度为 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{2}{\pi(1+x^2)}, & x>0\\ 0, & x\le 0\end{cases}$，则 $Y=\ln X$ 的概率密度 $f_Y(y)=$________________.

3．设 $X\sim N(2,1),\ Y\sim N(0,\ 2)$，且 X,Y 相互独立，令 $Z=XY$，则 Z 的方差 $D(Z)=$ ________________.

4．设总体 $X\sim N(\mu,0.04)$，抽取容量设总体 $X\sim N(\mu,0.04)$，抽取容量为 16 的样本，测得均值为 1.416，若 μ 的置信区间是（1.416-0.098，1.416+0.098），则置信度为__________.

5．设有三台机器用来生产规格相同的铝合金薄板，取样，测量薄板的厚度（厘米），检验各台机器生产的薄板厚度有无显著差异，得如下方差分析表：

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值
因素 误差	0.00105333 0.000192	2 12	0.00052667 0.000016	______________
总和	0.00124533	14		

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下，得到的检验结论是____________________.

三、（6 分）病树的主人外出，委托邻居浇水，设已知如果不浇水，树死去的概率为 0.8. 若浇水则树死去的概率为 0.1. 有 0.9 的把握确定邻居会记得浇水。

（1）求主人回来树还活着的概率；

（2）若主人回来树已死去，求邻居忘记浇水的概率.

草　　纸

（草纸内不得答题）

授课教师________ 姓名________ 学号________ 院系________

密 封 线

四、(9分). 设二维随机变量(X,Y)在区域$D=\{(x,y)|0<x<1,x^2<y<\sqrt{x}\}$上服从均匀分布，令$U=\begin{cases}1, & X\le Y,\\ 0, & X>Y.\end{cases}$

(Ⅰ) 写出(X,Y)的概率密度;

(Ⅱ) 问X与Y是否相互独立? 并说明理由;

(Ⅲ) 求$Z=U+X$的分布函数$F(z)$.

草　纸

（草纸内不得答题）

五、（6 分）设随机变量$X \sim U[0,1]$, $Y = X^2 - 4X + 1$ ，

求（1） EY，DY ；

（2） X 和Y 的相关系数。

授课教师＿＿＿＿ 姓名＿＿＿＿ 学号＿＿＿＿ 院系＿＿＿＿

密 封 线

草 纸

（草纸内不得答题）

六、（9 分）设总体 X 的概率密度函数是 $f_X(x)=\frac{1}{2\sigma}e^{-\frac{|x|}{\sigma}}$ （σ 未知）， $X_1,X_2,\cdots,X_n$ 为总体 X 的简单随机样本，

（1）求 σ 的矩估计 $\hat{\sigma}_1$ 和最大似然估计 $\hat{\sigma}_2$；

（2）判别 $\hat{\sigma}_1$ 和 $\hat{\sigma}_2$ 的无偏性；

（3）求 σ 的 C-R 方差下界；

授课教师 姓名 学号 院系

密 封 线

草　纸

（草纸内不得答题）

授课教师________ 姓名________ 学号________ 院系________

密 封 线

七、(14 分) 为了研究某一化学反应过程中，温度 x（℃）对产品得率 y（%）的影响，测得数据如下

温度 x（℃）	100	110	120	130	140	150
得率 y （%）	45	51	54	61	66	71

计算

（1）画散点图；x 和 y 之间是否大致呈线性关系？

（2）用最大似然法求出回归方程 $\hat{y}=\hat{a}+\hat{b}x$ ；

（3）求回归标准差 $\hat{\sigma}$；

（4）给出 b 的置信度为 95%的置信区间；

（5）用 F 检验对回归方程作显著性检验（$\alpha=0.05$）.

草　　纸

（草纸内不得答题）