本专科课程考试试题
参考答案及评分标准

青岛大学 QINGDAO UNIVERSITY

开课单位：　数学科学学院　学生所在学院：　　　　　　　（2019 年春季学期）

课程编号	C17000104015	学分/学时	5/80	试　卷	■A 卷　□B 卷
课程名称	线性代数与概率统计 1		课程类别	■公共课　□基础课　□专业课	
专业/年级	理工专业　17 年级		修读方式	■必修　□选修	
出题教师	粘成志		考试方式	■闭卷　□开卷　□其它	

一．（共 18 分，每小题 3 分）；

1------4　B　C　D　A　　5. $(1,-2,1)^T$　　6. $k>0$

二：本题共 10 分

(A-2E)X=A　　2 分

解法 1　$(A-2E,A)=\begin{pmatrix}-2&3&3&0&3&3\\1&-1&0&1&1&0\\-1&2&1&-1&2&3\end{pmatrix}\sim\begin{pmatrix}1&-1&0&1&1&0\\0&1&3&2&5&3\\0&1&1&0&3&3\end{pmatrix}$

$\sim\begin{pmatrix}1&0&3&3&6&3\\0&1&3&2&5&3\\0&0&-2&-2&-2&0\end{pmatrix}\sim\begin{pmatrix}1&0&0&0&3&3\\0&1&0&-1&2&3\\0&0&1&1&1&0\end{pmatrix}$，$X=\begin{pmatrix}0&3&3\\-1&2&3\\1&1&0\end{pmatrix}$　　8 分

解法 2　$(A-2E)^{-1}=\frac{1}{2}\begin{pmatrix}-1&3&3\\-1&1&3\\1&1&-1\end{pmatrix}$，$X=(A-2E)^{-1}A=\begin{pmatrix}0&3&3\\-1&2&3\\1&1&0\end{pmatrix}$　　8 分

三：(共 10 分)

解（1）$\beta=b\alpha_1+c\alpha_2+\alpha_3$　　2 分

$\begin{cases}1=\ \ b+c+1\\1=2b+3c+1\\1=b+2c+3\end{cases}$，解得 $a=3,b=2,c=-2$　　4 分

（2）$(\alpha_2,\ \alpha_3,\ \beta)=\begin{pmatrix}1&1&1\\3&3&1\\2&3&1\end{pmatrix}\sim\begin{pmatrix}1&1&1\\0&1&-1\\0&0&1\end{pmatrix}$，$\alpha_2$，$\alpha_3$，$\beta$ 线性无关　　4 分

四：(共 12 分）

解：二次型的矩阵 $A=\begin{pmatrix}1&k&0\\k&0&-1\\0&-1&1\end{pmatrix}$，特征值为-1, 1, 2　　4 分

$|A|=-1-k^2=-2,k=1$　　2 分

$Q=\begin{pmatrix}-1/\sqrt{6}&1/\sqrt{2}&1/\sqrt{3}\\2/\sqrt{6}&0&1/\sqrt{3}\\1/\sqrt{6}&1/\sqrt{2}&-1/\sqrt{3}\end{pmatrix}$　　6 分

五：（共 24 分，每小题 3 分）

1----4：A，C，D，A；　5. $\underline{2n+n^2}$　6. $\underline{T_3}$

六 (共 10 分)

（1）$P\{-1<X<1)=1-e^{-1}$　　4 分

（2）$EY=\frac{1}{3}$.　　6 分

七：(共 10 分)

（1）$k=\frac{1}{1-e^{-1}}$　　2 分

（2）$f_X(x)=\begin{cases}\frac{e^{-x}}{1-e^{-1}}, & 0<x<1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，$f(x,y)=f_X(x)f_Y(y)$，相互独立　　4 分

（3）$F_M(m)=\begin{cases}0, & m\le 0\\ \frac{(1-e^{-m})^2}{1-e^{-1}}, & 0<m<1\\ 1-e^{-m}, & m\ge 1\end{cases}$　　6 分

八(共 10 分)

$EX=\frac{\theta+1}{\theta}$，令$\frac{\theta+1}{\theta}=\overline{X}$，解得$\hat{\theta}=\frac{\overline{X}}{1-\overline{X}}$为$\theta$的矩估计量。..........4 分

似然函数：$L(\theta)=\theta^n(x_1x_2\cdots x_n)^{\theta\text{-}1}$，

取对数：$\ln L(\theta)=n\ln\theta+(\theta-1)\ln(x_1x_2\cdots x_n)$ 求导并令 $L'(\theta)=0$ 得 $\hat{\theta}=-\frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\ln x_i}$

为θ的最大似然估计量。....................6 分