**北京邮电大学2018——2019学年第2 学期**

3学时《概率论与随机过程》期末考试答案（A）

　　考试注意事项：学生必须将答题内容做在试题答题纸上，做在试题纸上一律无效。

1. **填空与单选（40分，每空或每个选择4分）**

1.设为相互独立的随机事件,,,则0.28

2.设～，～，且与相互独立，则}=　　.0.375

3.已知随机变量X的分布率为



设，则　　　　　.0.6

4.设随机变量和满足，已知与的相关系数为，则与的相关系数为　　 　 .-0.5

5. 和是不相关的两个随机变量,他们的方差都存在且相等，则以下命题正确的是(D)

A的协方差不是零； B必然相互独立；

C必然不是相互独立的； D 是不相关的两个随机变量

6. 设随机变量X的概率密度为，令,则时,的概率密度=.exp(-y)

7.设随机变量是相互独立的服从均值为10的指数分布，记，利用中心极限定理近似计算.(用标准正态分布的分布函数表示结果)

8.设是参数为的维纳过程，，则

　　 　 .0

9.设平稳过程的功率谱密度，则其平均功率　　 　 .0.5

10.设马氏链的状态空间, 转移矩阵为, 则. **B**

A 极限不存在；B 4/13； C 9/13； D 1.

**二．（15分）**

设为两个随机事件，且,令



求(1) 二维随机变量的分布律, (2) 的相关系数, (3) 的分布律。

解. (1) 

则

即

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Y X | 0 | 1 |
| 0 | **2/3** | 1/12 |
| 1 | 1/6 | 1/12 |

（5’）

（2）



（5’）

（3）的取值为0,1,2。



故的分布率为

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 |
|  | 2/3 | 1/4 | 1/12 |

（5’）

**三．（１5分）**

设随机变量X与Y相互独立，X在（0,1）上服从均匀分布，Y的密度函数为，

（1）求X和Y的联合分布密度函数；

（2）设关于*a*的二次方程为，试求此方程有实根的概率（用标准正态分布的分布函数表出结果）。

解：

（1）由题设条件知，因为X与Y相互独立，所以X与Y的联合密度函数为 ， （8’）

（2）有实根当且仅当，即，

故所求的概率为

，其中

（7’）

**四．（１0分）**

设二维随机变量的联合密度函数

其中区域，求

（1）常数；

（2）的边缘概率密度；

（3）当时，的条件密度函数；

解(1) 因为的面积为4，所以 (3’)

(2) 当时，，

所以（4’）

(3) 当时，的条件密度函数

（4’）

**五．(10分)**

设齐次马氏链的状态空间为，一步转移概率矩阵为

，

初始分布为, 求

(1) 和;

(2) 求该马氏链的平稳分布。

解 (1) 



 (5’)

(2) (3’)

解之得 (2’)

**六. (10分)**设为随机过程，其中，Y，Z独立，且均服从标准正态分布。(1)试求出，并判断平稳性。(2)求概率.

解. (1) 由题设易知，这是一个二阶矩过程（1’）

 （2’）



由于均值函数为常数，自相关函数依赖于时间差，故该过程平稳。 (4’)

(2) 为独立的正态分布的随机变量线性组合，从而也是正态分布的。 (2’)



由(1)中计算可知，其均值和方差恰为0，1.

故 (1’)