

**厦门大学《概率统计(A)》期中试卷**

**信息科学与技术学院＿＿＿＿系2021年级 计算机类 专业**

**学年学期:21222主考教师:概率统计教研组 A卷(√)B卷()**

**一、选择题（在各小题四个备选答案中选出一个正确答案，填在题后的括号中，本大题共6个小题，每小题3分，总计18分）**

CCB DDB

1. 若随机变量存在正概率点，即存在一点，使得，则为（）。

（A）连续型随机变量 （B）离散型随机变量

（C）非连续型随机变量 （D）非离散型随机变量

知识点：不同随机变量类型的不同性质和特点

解：连续型随机变量只在区间上取值，在任何定点的概率为零，且分布函数在实轴上连续；离散型随机变量，其定义域为若干离散点（正概率点），分布函数为阶梯形函数，在间断处右连续；还有一类，既不是连续型也不是离散型随机变量，简称为一般类型随机变量，其概率既在区间上取正值，也在定点上取正值，且分布函数有间断点。所以在讨论随机变量的概率分布时，首先要识别随机变量的类型。另外，描述连续型随机变量分布状态用的是概率密度，处理工具是微积分。描述离散型随机变量分布状态用的是分布律，处理工具是代数，而描述一般类型随机变量的分布状态用的只能是分布函数。因此，依照题目题设，随机变量存在正概率点，可以否定为连续型随机变量，但不能进一步确定是离散型还是一般类型随机变量，只能判定为非连续型随机变量。故选（C）。

1. 设随机变量服从正态分布,对给定的，数满足,若，则等于（）。

（A） （B）

（C） （D）

知识点：正态分布应用

解：正态分布应用于概率定值问题，所有定值都要转换为标准正态分布下进行，因此要规范标准正态分布下的定值原则，如图a所示，条件给出正态分布中的定值原则，并称为分位数。与相对应。为指定正态概率分布表奠定了基础。本题是在情况下，计算与相对应的分位数，关键是要将转化为与之等值并与题目提供的标准结构形式一致的解析式，从而确定相应的分位数。具体推导如下。



如图b所示，要确定其中的分位数，应满足等式，因此，可得，故选择（C）。

3.设随机变量的概率密度为，且，为的分布函数，则对任意实数，有（B）



答案

因，故为偶函数，所以



又，由对称性有，所以

故应选B

1. 已知，且，则（ ）。

（A）0 （B）0.4 （C）0.8 （D）1

答案：D,

解析：由于A属于B，所以当B发生时，A必然发生

5. 设随机变量X和Y都服从正态分布，则( )

（A）X+Y一定服从正态分布 （B） X和Y不相关与独立等价

（C）(X,Y)一定服从正态分布 （D）(X,-Y)未必服从正态分布

答案：D。A不成立，例如，若Y=-X，则X+Y0，不服从正态分布。 C不成立，(X,Y)不一定服从二维正态分布，因为边缘分布一般不能决定联合分布，且我们常用的是“当(X,Y)服从二维正态分布时，X和Y不相关与独立等价”，B也不成立。D中虽然随机变量X和-Y都服从正态分布，但因为边缘分布一般不能决定联合分布，故(X,-Y)未必服从正态分布。

6.设随机变量,其分布函数为，则随机变量的分布函数为（B）





当时，

当时，

**二、填空题（本大题共6小题，每小题3分，总计18分）**

1. 3/4
2. 2n,p 或 B(2n,p)
3. e-1/6
4. 7/4
5. 13/48
6. 3/4

1、设A,B,C是随机时间，A与C互不相容，,,则—————————。

答案：

解析：

1. 设*X*，*Y*是相互独立的随机变量，它们都服从参数为*n*,*p*的二项分布，则 服从参数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的二项分布。

2n,p 或者B(2n,p)

1. 设随机变量服从泊松分布，且，则\_\_\_\_\_\_.



由  知 

即  解得 ，故

.

1. 设随机变量的概率密度为 现对进行四次独立重复观察，用表示观察值不大于0.5的次数，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.



其中 ，

，

.

1. 从数1，2，3，4中任取一个数，记为X，再从1，2，…，X中任取一个数记为Y，则P{Y=2}=13/48

**解答：**本题考查的是全概率公式。

P{Y=2}=P{X=1}P{Y=2|X=1}+

P{X=2}P{Y=2|X=2}+

P{X=3}P{Y=2|X=3}+

P{X=4}P{Y=2|X=4}

=1/4\*0+1/4\*1/2+1/4\*1/3+1/4\*1/4=13/48

1. 假设某汽车经销商每月的汽车量是一个随机期望为16，方差为9的随机变量，利用切比雪夫不等式给出下月汽车销售量在10辆到22辆之间概率的 3/4

解：



**三、（8分）**小明昨晚因为复习期中考太晚了，早8的课差点睡过头，急匆匆出门，到了中午才发现钥匙掉了。他想了想，落在宿舍里的概率为40%，这种情况下找到钥匙的概率为0.9；落在教室里的概率为35%，这种情况下找到的概率为0.3；最惨的是落在路上，概率为25%，这种情况下找到的概率为0.1。请同学们帮小明分析分析，他应该去先去哪里找钥匙，找到钥匙的可能性最大？

（1）记A1，A2，A3分别为事件钥匙落在宿舍里、落在教室里、落在路上，记B为事件找到钥匙，则：

P(A1)=0.4,P(A2)=0.35,P(A3)=0.25（1分）

P(B|A1)=0.9,P(B|A2)=0.3,P(B|A3)=0.1（1分）

所以，P(B)= P(A1)P(B |A1)+ P(A2)P(B|A2)+P(A3)P(B |A3)

=0.4×0.9+0.35×0.3+0.25×0.1=0.49（3分）

所以，找到钥匙的概率为0.49

（2）P(A1|B)= P(B|A1)P(A1)/P(B)=(0.4×0.9)/0.49=0.73（3分）

**四**、**（10分）**小明昨天在同学们的帮助下，终于找到了钥匙。今天他不敢再晚睡了，早早地就到车站等车到学武楼上课，到了车站发现时间还很早啊，都没人等车，他又实在是懒得走路，于是他看着站牌上的时刻表陷入了沉思。假设公交车起点站于每小时10分，30分，55分发车，设一小时内乘客到达的时刻为X， X~U(0,60)，Y为乘客的候车时间，试求：

（1）Y与X的函数关系式；

（2）乘客候车时间的期望E(Y)。

解析：由于乘客到达车站的时间是随机的，因此如果记乘客到达的时刻为，则服从均匀分布，



设乘客的候车时间为，显然也是一个与有关的随机变量，即，



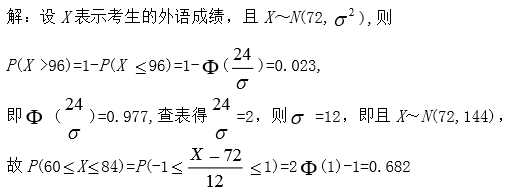
因此，



所以乘客平均候车时间为10分25秒。

**五、（8分）**小明的期中考成绩出来了，班级成绩（按百分制计）近似服从正态分布，平均72分,且96分以上的考生数占2.3%。求班级考生的成绩在60分至84分之间的概率。

**已知：Ф(1)=0.8413,Ф(1.25)=0.8944，Ф(1.645)=0.9500，Ф(1.96)=0.9750，Ф(2)=0.9772**

****

**六、（12分）**设的概率密度为



试求：

（1）a的值；

（2）；

（3）*X*与*Y*是否相互独立？

**解: (1)** 由归一性得

  得。

(2)   

(3)  

在  ***f* (*x*, *y*)** 的非零区域内 故 ***X***与 ***Y*** 不独立**。**

**七、（12分）**假设是一矩形，随机变量*X*和*Y*的联合分布是区域*G*上的均匀分布．考虑随机变量



试求：

1. 二维随机变量的联合分布律；
2. 和；
3. 和的相关系数．

解  若，则和的联合密度为，

|  |
| --- |
| *x= y* |

|  |
| --- |
| *x =*2*y* |

|  |
| --- |
| *y* |

|  |
| --- |
| 1 |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| O |

|  |
| --- |
| *G*1 |

|  |
| --- |
| *G*2 |

|  |
| --- |
| *G*3 |

|  |
| --- |
| 2 |

|  |
| --- |
| *x* |

否则．直线和将矩形分为三部分

(见图4.2):．易见



为求和的相关系数，先求其联合分布．有等4个可能值．



由和的联合分布，可得以及和的分布：



因此，有

；

；



**八、（8分）**设和分别为随机变量,的分布函数，且存在点使得。若，证明：

知识点：二项分布有关应用

证明：根据已知条件，的分布律为

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 |
|  |  |  |

所以的分布函数为



因为，所以，且，所以

**九、（8分）** 设，。证明：



证明

**，****，**

由概率的性质知      则



又   

且  



故   