***第一章 概率论的基本概念***

1. 互斥(互不相容)： 对立(互逆)：

完备(完全)事件组： 则

1. 德摩根律：
2. =

1. 条件概率： 乘法定理：

1. 离散 连续

全概率公式：

贝叶斯公式：

1. A、B独立：

定理：①一列独立事件中任一部分改为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，所得事件列仍\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

②事件A、B、C，任取两个事件都独立，则

两两独立： 相互独立：

***第二章 随机变量及其分布***

1. 概率密度函数**充要条件\*2**
2. ①指数分布：无记忆性：Ⅰ

Ⅱ

②正态分布：,

1. 伯努利分布二项分布二项分布正态分布正态分布
2. (累积)分布函数CDF：

离散： 连续：

为分布函数的**充分必要条件\*3**：

1. 泊松过程： 意义：
2. 唯二无记忆性的分布：
3. 随机变量的函数分布：已知PDF为的，PDF为的

是单调函数的反函数，求

1. =

★***第三章 多为随机变量及其分布***

1. **边缘**概率质量函数MPMF（边缘分布）：

Y同理

**条件**概率质量函数： Y同理

1. **边缘**概率密度函数MPDF（边缘密度）： Y同理

**条件**概率密度函数： X为条件同理

1. 条件概率、条件分布的关系：
2. 联合累积分布函数JCDF：

边缘累积分布函数MCDF：

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**也是分布函数**

条件累积分布函数：连续： X为条件同理

1. 相互**独立**：CDF：

PMF：

PDF：

离散： 连续：

1. 的分布：
   1. 离散： 卷积公式
   2. 连续： =

=

意义

* 1. 离散，连续：



★***第四章 随机变量的数字特征***

1. **数学期望**（随机变量的一阶矩） 意义：

离散： 前提： 连续：

性质：① 离散 连续

② ③

④

⑤施瓦茨不等式：⑥独立：

1. 的示性变量(函数）：
2. **方差**（二阶矩）：=

性质：①常见的求方差的公式：

② b的几何意义：

③

④ ⑤

1. **标准差**：
2. 协方差：=

**正相关** **负相关** **不相关**

不相关和独立的关系：

性质：① ③

②

对称性求解协方差：例如X、Y、Z独立，且X+Y+Z=2

1. 相关系数：

正相关 负相关 完全正相关 完全负相关

（线性）不相关

1. 满足二维正态分布的X,Y独立

***第五章 大数定律和中心极限定理***

1. 马尔可夫不等式： **切比雪夫不等式：**
2. 概率收敛：记为 表示为：
3. 弱大数定律 结论：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_能推出\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

伯努利大数定律： 条件

辛钦大数定律： 条件

切比雪夫大数定律 条件

1. 中心极限定理 意义：

棣莫弗-拉普拉斯定理 条件

列维-林德伯格定理 条件

计算方法：例如

***第六章 样本及抽样分布***

1. 样本
   1. 若的分布为，则样本的分布为
   2. 若的密度为，则样本的密度为
   3. ，其线性组合也服从\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. 统计量(样本数字特征)： 不含\_\_\_\_\_\_\_\_\_

样本均值： 样本方差：

**性质：①**

**② ③**

1. 抽样分布：统计量的分布
   1. 一个正态总体的抽样分布：总体

样本均值的分布\*2： 样本方差的分布\*2：

* 1. 两个正太总体的抽样分布：

样本均值的差：

若

样本方差的比例：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 统计量 | 性质 |
| 卡方分布 |  | ①可加性： ②上分位点： |
| t分布 |  | ①上分位点： ②为\_\_\_\_\_函数；③n充分大时，分布近似于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ④ ⑤ ⑥ |
| F分布 |  | ①上分位点：  ②，则， |

★***第七章 参数估计***

1. 点估计：估计量 未知参数 估计值

种类：①一致估计量： ②无偏估计量： ③更有效估计量：

计算方法：

* 1. 矩估计法： 理论基础：

步骤：

* 1. 最大似然估计法：可能性最大的就是事实
     1. 最大似然函数：

最大似然估计值： 最大似然估计量：

* + 1. 计算方法：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 待估参数 | 其他参数 | 枢轴量的分布 | 置信区间 |
| 一个正态总体 |  | 已知 |  |  |
| 未知 |  |  |
|  | 已知 |  |  |
| 未知 |  |  |
| 两个正态总体 |  | 已知 |  |  |
| 未知 |  |  |
|  | 未知 |  |  |

***第八章 假设检验***

1. 第一类错误： 第二类错误：
2. 显著性检测：只控制第\_\_\_\_\_\_\_类错误

步骤\*4：

***常用随机变量分布***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 离散型 |  | |  | |  |  | |  | | | |
| 0-1分布 |  | |  | |  |  | | 抛硬币，二选一 | | | |
| 二项分布 |  | |  | |  |  | | n重伯努利，出现k次“是” | | | |
| 松柏分布 |  | |  | |  |  | | 二项分布的**极限**， 结论：  意义：单位时间内随机事件发生的次数；例：汽车站台的候客人数 | | | |
| 几何分布 |  | |  | |  |  | | n重伯努利，第k次**首次**出现”是” 无记忆性 为负二项分布的特例r=1 | | | |
| 负二项分布 |  | |  | |  |  | | 几何分布的**和** X=第k次实验，正好发生r次”是” | | | |
| 超几何分布 |  | |  | |  |  | | **不放回**抽样的二项分布 若**N巨大**，近似为二项分布  意义：N件物品，有M件次品，抽n件（不放回）有k件次品概率  分子：k件从M中抽取，剩下的在N中抽取；分母：从N件中随便抽取n件 | | | |
| 连续型 | |  | |  | | |  | |  |  |  |
| 均匀分布 | |  | |  | | |  | |  |  | 古典派的几何概型 |
| 正态分布 | |  | |  | | |  | |  |  | 二项分布的另一种极限  ；  上α分位点：， |
| 标准正态分布 | |  | |  | | |  | | 0 | 1 | ，， |
| 指数分布 | |  | |  | | |  | |  |  | 泊松分布的间隔，连续的几何分布 |
| 二维均匀分布 | |  | |  | | |  | |  |  |  |
| 二维正态分布 | |  | |  | | | | | | | 相互独立； |

***正态总体参数的假设检验***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验参数 | 其他参数 |  |  | 检验统计量的分布 | 拒绝域 |
|  | 已知 |  |  |  |  |
| 未知 |  |  |
|  | ~~已知~~ |  |  |  |  |
| 未知 |  |  |
|  | 已知 |  |  |  |  |
| 未知 |  |  |
|  | 已知 |  |  |  |  |
| 未知 |  |  |