

与大学数学应用型本科
“十二五”规划教材配套

概率论与数理统计 习题册

Gailülun yu Shulitongji Xitice

主 编 刘 洋 康淑菊

副主编 吴莉华 宋军智



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

与大学数学应用型本科“十二五”规划教材配套

概率论与数理统计 习题册

主 编 刘 洋 康淑菊
副主编 吴莉华 宋军智

重庆大学出版社

内容提要

本书是与西南财经大学天府学院及西南交通大学希望学院合编教材《概率论与数理统计》(重庆大学出版社 2015 年出版)相配套的同步训练习题册,内容涉及事件及其概率,一维、二维随机变量的分布,随机变量的数字特征,大数定律与中心极限定理,参数估计与假设检验,回归分析.本书的习题是按教学大纲的要求而配备的,每一小节均配有不同难度的练习题,学生可根据自身水平选择性使用.同时,本书为经典的练习册形式,比较规范,既便于学生书写、保留,又便于教师批改.本书适用于工科、管理类本科生.

图书在版编目(CIP)数据

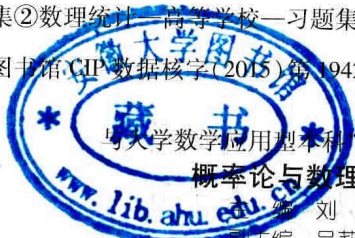
概率论与数理统计习题册/刘洋,康淑菊主编.

—重庆:重庆大学出版社,2015.9

ISBN 978-7-5624-9397-6

I. ①概… II. ①刘…②康… III. ①概率论—高等学校—习题集②数理统计—高等学校—习题集 IV. ①O21-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第194223号



与大学数学应用型本科“十二五”规划教材配套

概率论与数理统计习题册

编 刘 洋 康淑菊

副主编 吴莉华 宋军智

责任编辑:陈 力 版式设计:陈 力

责任校对:张红梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆现代彩色书报印务有限公司印刷

*

开本:720×960 1/16 印张:9.5 字数:161千

2015年9月第1版 2015年9月第1次印刷

印数:1—4 100

ISBN 978-7-5624-9397-6 定价:25.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

本书是与西南财经大学天府学院、西南交通大学希望学院联合主编的教材《概率论与数理统计》相配套的学习辅导用书,主要面向使用该教材的学生,也可供使用该教材的教师作教学参考.

本书按《概率论与数理统计》的章节安排顺序,以便于与教学需求保持同步.考虑到读者学习的循序渐进,本书在编写时特意使这本书具有“由浅入深”的层次性,对应教材的顺序逐节编写,有些章节根据需要进行合并编写,每一章节包含以下3部分的内容:

(1) 章节知识要点提要

在每一章最前给出本章中的知识要点,并标注出其中的重难点,使学生在做习题时可以非常方便地进行查阅.

(2) 基础练习

对应每小节的知识点,给出相应的习题,使读者在题目练习中掌握和巩固基本知识.

(3) 提高练习

针对每小节中的重点和难点,以及具有较大意义需要进一步深入探讨的问题,给出了对应的习题.这些习题大部分来自历年的考研真题,具有一定的难度,对这些问题的解答可以帮助读者提高数学逻辑思维水平和解决问题的能力.

在本书的最后还编写了一套综合测试题,该测试题与期末考试难度相当,可以帮助读者查漏补缺,进一步巩固本课程的学习成果.另外,在书末配有所有习题的答案与提示.

本书由西南交通大学希望学院数学教研室的刘洋、康淑菊、宋军智、吴莉华4位老师共同编写;由西南交通大学胡成教授担任主审,参加审稿的还有西南交

通大学希望学院的殷勇副教授,胡成教授在审稿中针对章节内容给出了不少改进意见,在此我们表示衷心感谢.

本书得到了西南交通大学希望学院院领导、教务处领导和基础课部的大力支持和帮助,对此我们亦表示衷心的感谢.

限于编者水平,同时编写该书的时间也比较仓促,因而本书中可能会存在不妥之处,希望广大读者与同行批评指正.

编 者

2015 年 7 月

目 录

第 1 章 随机事件与概率	1
§ 1.1—1.2 随机事件及其运算	2
§ 1.3 概率的性质与古典概率	4
§ 1.4 条件概率与乘法公式	8
§ 1.5 全概率公式与贝叶斯公式	11
§ 1.6 事件的独立性与伯努利概型	15
第 2 章 随机变量及其分布	20
§ 2.1 分布函数及离散型随机变量	25
§ 2.2 连续型随机变量	30
§ 2.3 常用概率分布	34
§ 2.4 随机变量函数的分布	39
§ 2.5 二维随机变量	43
第 3 章 随机变量的数字特征	51
§ 3.1 数学期望	53
§ 3.2 方差	59
§ 3.3 协方差与相关系数	65

第4章 大数定律及中心极限定理	72
§4.1 大数定律	73
§4.2 中心极限定理	75
第5章 抽样分布	81
§5.1—5.2 数理统计的基本概念、抽样分布	83
第6章 参数估计	89
§6.1—6.2 点估计、估计量的评价标准	91
§6.3 区间估计	97
第7章 假设检验	102
§7.1—7.2 正态总体参数的检验	104
§7.3 分布拟合检验	109
第8章 回归分析	111
期末同步测试题	116
参考答案	124

第1章 随机事件与概率

本章要点

1. 随机试验的全部可能结果组成的集合 S 称为样本空间, 样本空间 S 的子集称为事件.

2. 古典概型的概率计算方法: $P(A) = \frac{n}{m}$.

(其中 n 为事件 A 包含的基本事件数, m 为样本空间 S 中基本事件的总数)

3. 几何概型: $P(A) = \frac{S_A}{S}$.

(其中 S 为样本空间的度量, S_A 为构成事件 A 的子区域的度量)

4. 概率的加法公式:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(AB).$$

5. 条件概率和乘法公式的应用:

$$P(B|A) = \frac{P(AB)}{P(A)}.$$

6. 乘法公式:

$$P(AB) = P(A)P(B|A)$$

$$P(ABC) = P(C|AB)P(B|A)P(A).$$

7. 全概率公式:

$$P(A) = P(A|B_1)P(B_1) + P(A|B_2)P(B_2) + \cdots + P(A|B_n)P(B_n).$$

[其中, $B_1, B_2, \dots, B_n$ 为 S 的一个划分, 且 $P(B_i) > 0 (i = 1, 2, \dots, n)$]

8. 贝叶斯公式:

$$P(B_i | A) = \frac{P(A | B_i)P(B_i)}{\sum_{j=1}^n P(A | B_j)P(B_j)} \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

9. 事件的独立定义: $P(AB) = P(A)P(B)$, 在实际应用中, 对于事件的独立性, 人们往往不是根据定义来验证而是根据实际意义来加以判断.

§ 1.1—1.2 随机事件及其运算

(A) 基础练习

一、选择题

1. 掷一枚骰子, 考察出现的点数. 设 A 表示“出现偶数点”, 则称 A 为().
A. 不可能事件 B. 必然事件 C. 基本事件 D. 随机事件
2. 对任意两个事件 A 和 B , 与 $A \cup B = B$ 不等价的是().
A. $A \subset B$ B. $\bar{B} \subset \bar{A}$ C. $\bar{A}\bar{B} = \emptyset$ D. $\bar{A}B = \emptyset$

二、填空题

1. 若 A 和 B 是两个事件, 则 $A \cup B$ 的概率意义是_____.
2. 若事件 A 和 B 满足 $\bar{B} \subset \bar{A}$, 则事件 $AB =$ _____.

三、解答题

1. 写出下列随机试验的样本空间.
(1) 掷 3 枚硬币, 记录正反面出现的情况.

(2) 在单位圆内任意投掷一点, 记录该点的坐标.

2. A, B, C 表示 3 个事件, 用文字解释下列事件的概率意义.

(1) $A \cup B \cup C$.

(2) $A(\overline{B \cup C})$.

(3) $\overline{ABC} \cup \overline{ABC} \cup \overline{ABC}$.

(B) 提高练习

解答题

设随机试验满足 $\Omega = \{\omega \mid 0 \leq \omega \leq 1\}$, $A = \{\omega \mid 0 \leq \omega < \frac{1}{3}\}$, $B = \{\omega \mid \frac{1}{4} \leq \omega < \frac{2}{3}\}$, $C = \{\omega \mid \frac{2}{3} \leq \omega < 1\}$. 试将下列事件用 A, B, C 及样本点的集合表示出来.

(1) 事件 A, B, C 都不发生.

(2) 事件 A, B, C 不全发生.

(3) 事件 A 不发生, 且事件 B 和事件 C 中至少有一个发生.

§ 1.3 概率的性质与古典概率

(A) 基础练习

一、选择题

1. 已知 $P(\bar{A}) = 0.3, P(\overline{AB}) = 0.4$, 则 $P(\bar{A} \cup \bar{B}) = (\quad)$.

- A. 0.3 B. 0.5 C. 0.6 D. 0.7

2. 袋子中有 4 个红球, 2 个白球, 两人从袋中各取一个球, 则至少一人取得红球的概率为 $(\quad)$.

- A. $\frac{1}{15}$ B. $\frac{2}{15}$ C. $\frac{14}{15}$ D. $\frac{13}{15}$

二、填空题

1. 若事件 A 和事件 B 互不相容, 且 $P(B) = 0.3$, 则 $P(A \cup \bar{B}) =$ _____.
2. 某市有 10 000 辆出租车, 车辆编号从 00001 到 10000. 现偶然遇到一辆出租车, 则其号码中含有数字 8 的概率为 _____.

三、解答与证明题

1. 某人外出旅游两天. 据天气预报, 第一天下雨的概率为 0.6, 第二天下雨的概率为 0.3, 两天都下雨的概率为 0.1. 试求:
 - (1) 第一天下雨而第二天不下雨的概率.
 - (2) 至少有一天下雨的概率.
 - (3) 两天都不下雨的概率.
 - (4) 至少有一天不下雨的概率.

2. 设 $P(A) > 0, P(B) > 0$, 将下列 5 个数:

$$P(A), P(A) - P(B), P(A - B), P(A) + P(B), P(A \cup B)$$

按从小到大的顺序排列, 并用“ $\leq$ ”连接它们.

3. 若 $P(A) = 1$, 证明: 对任意事件 B , 都有 $P(AB) = P(B)$.

4. 一赌徒认为, 掷一颗骰子 4 次, 至少会出现一次 6 点的概率与掷两颗骰子 24 次, 至少出现一次双 6 点的概率相等, 你认为对吗?

(B) 提高练习

一、填空题

1. 将字母 T, T, E, S 随机排成一行, 则正好排成单词“TEST”的概率是_____.
2. 在桥牌游戏中, 一个人手中持有 5 张黑桃, 3 张红心, 3 张方块和 2 张草花的概率是_____.
3. 设 $P(A) = P(B) = P(C) = \frac{1}{3}$, $P(AB) = P(BC) = \frac{1}{9}$, $P(AC) = 0$, 则事件 A , B, C 都不发生的概率为_____.
4. 将 n 个不同的球随机地放入 N 个盒子中 ($n < N$), 每个盒子的容球数不限, 则有 n 个盒子各放一个球的概率为_____.

二、解答与证明题

1. 对任意 3 个事件 A, B, C , 证明: $P(AB) + P(AC) - P(BC) \leq P(A)$.

2. 设 A, B 是两事件, 且 $P(A) = 0.6$, $P(B) = 0.7$, 问:

(1) 在什么条件下, $P(AB)$ 取到最大值, 最大值是多少?

(2) 在什么条件下, $P(AB)$ 取到最小值, 最小值是多少?

§ 1.4 条件概率与乘法公式

(A) 基础练习

一、选择题

1. 设 A, B 是随机事件, 且 $P(A|B) = 0$, 则下列命题中正确的是().
A. A 与 B 互不相容
B. $P(B|\bar{A}) = 0$
C. $P(A) = 0$ 或 $P(B) = 0$
D. A 与 B 可以不互斥
2. 设事件 A, B 满足 $0 < P(A) < 1$, 且 $P(B|A) = 1$, 则下列式子中正确的是().
A. $P(B|\bar{A}) = 1$
B. $P(B|\bar{A}) = 0$
C. $B \subset A$
D. $P(A) \leq P(B)$

二、填空题

1. 若事件 A 发生导致事件 B 发生, 且事件 B 与事件 C 互斥. 现已知 $P(A) = 0.3$, $P(B) = 0.8$, 则 $P(A|\bar{B}C) = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 若 $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$, $P(A|B) = \frac{1}{6}$, 则 $P(\bar{B}|A) =$ _____.
3. 从 1 ~ 100 共 100 个自然数中任取一数, 若取出的数不大于 40, 则该数能被 3 整除的概率是 _____.
4. 一个家庭中有 3 个小孩, 已知其中一个女孩, 则这个家庭中至少有一个男孩的概率是 _____. (设小孩为男孩或女孩是等可能的)

三、解答题

1. 设 $P(A) = 0.5$, $P(B) = 0.4$, $P(B|A) = 0.14$. 求 $P(A|\bar{B})$ 和 $P(B|\bar{A} \cup B)$.

2. 某种动物活到 15 岁的概率为 0.8, 活到 25 岁的概率为 0.3. 求现年 15 岁的这种动物活到 25 岁的概率.

(B) 提高练习

解答题

1. 10 件产品中有 3 件次品,先从中任取 2 件. 在已知其中一件是次品的条件下,求另一件产品也是次品的概率.
2. 某电影院售票处有 10 人排队买票,其中 5 人仅持有一张百元纸币,另 5 人仅持有一张伍拾元纸币. 每人限购一张票,每张票售价伍拾元. 假定在刚开始售票时,售票处无零钱可找,求在买票过程中没有一个人等候找钱的概率.