

概率统计及其应用习题集

主 编 张俊丽



北京理工大学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

概率统计及其应用习题集

主 编 张俊丽

副主编 高陈燕 马明远

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

概率统计及其应用:含习题集 / 张俊丽主编. —北京:北京理工大学出版社,2016. 1
ISBN 978-7-5682-1548-0

I. ①概… II. ①张… III. ①概率统计-高等学校-教材 IV. ①O211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 289567 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)
(010)82562903(教材售后服务热线)
(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 14.25

字 数 / 330 千字

版 次 / 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 29.80 元

责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 张慧峰

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

第 1 章	概率论的基本概念	1
第 2 章	一维随机变量及其数字特征	9
第 3 章	二维随机变量及其数字特征	25
第 4 章	数理统计的概念	37
第 5 章	参数估计	45
第 6 章	假设检验	53
第 7 章	统计分析方法介绍及 SPSS 案例实现	57

第 1 章 概率论的基本概念

§ 1.1 随机事件与事件关系

§ 1.2 概率及其性质

一、知识回顾

1. 随机事件的概念.

2. 事件的关系及举例.

3. 概率的性质.

二、随堂练习

1. 袋中有 10 个球,分别编有号码 1~10,从中任取 1 球,设 $A = \{\text{取得球的号码是偶数}\}$, $B = \{\text{取得球的号码是奇数}\}$, $C = \{\text{取得球的号码小于 5}\}$,问下列运算表示什么事件:

(1) $A \cup B$; (2) AB ; (3) AC ; (4) \overline{AC} ; (5) \overline{AC} ; (6) $\overline{B \cup C}$; (7) $A - C$.

2. 设 A, B, C 是三个事件, 且 $P(A) = P(B) = P(C) = \frac{1}{4}$, $P(AB) = P(BC) = 0$, $P(AC) = \frac{1}{8}$, 求 A, B, C 中至少有一个发生的概率.

三、作业

1. 在区间 $[0, 2]$ 上任取一数, 记 $A = \{x \mid 0.5 < x \leq 1\}$, $B = \{x \mid 0.25 \leq x \leq 1.5\}$, 求下列事件的表达式: (1) $A \cup B$; (2) $\bar{A}B$; (3) $A\bar{B}$; (4) $A \cup \bar{B}$.

2. 接连进行三次射击, 设 $A_i = \{\text{第 } i \text{ 次射击命中}\}$, $i = 1, 2, 3$, $B = \{\text{3 次射击恰好命中 2 次}\}$, $C = \{\text{3 次射击至少命中 2 次}\}$, 请用 A_i 表示 B 和 C .

§ 1.3 古典概型和几何概型

一、知识回顾

1. 古典概型的特征和求法.

2. 几何概型的特征和求法.

二、随堂练习

袋中有 11 个球,其中 5 个白球,6 个黑球,取到任一球的可能性相同,今取 3 球,则恰为 2 黑 1 白的概率是多少?

三、作业

1. 一批同型号产品共 6 个,含 2 个次品,连取 3 次,每次 1 个,取后放回,求在 3 次中恰有 2 次取到次品的概率.

2. 一批产品共 10 件,其中 3 件一等品,7 件二等品,从中一次抽取 4 件,求恰好抽到 2 件一等品的概率.

§ 1.4 条件概率、全概率公式和贝叶斯公式

一、知识回顾

1. 条件概率的公式和性质.
2. 全概率公式、贝叶斯公式及其求法.
3. 事件的独立性.

二、随堂练习

1. 加工某种零件共需三道工序, 设一、二、三道工序的次品率分别为 $0.02, 0.03, 0.05$, 已知各道工序互不影响, 求加工出来的零件的次品率.

2. 某大学一、二、三年级学生各占全校学生的 40%, 35%, 25%, 各年级学生的英语四级通过率分别为 10%, 40%, 60%, 任抽一学生没通过四级, 求他是一年级学生的概率.

三、作业

1. 根据某保险公司的统计资料, 已知在所投保 10 年期简易人身险的保户中, 35 岁以下的保户占 20%, 35~50 岁的保户占 35%, 50 岁以上的保户占 45%, 并根据以往的赔付情况可知, 三个年龄组的保户在保险期内发生意外事故的概率分别为 2.5%, 2.2%, 1.6%. 在以上所有保户中任选一位, 他在保险期内发生意外事故的概率是多少?

2. 一个机床有 $\frac{1}{3}$ 的时间加工零件 A, 其余时间加工零件 B, 加工零件 A 时停机的概率是 0.3, 加工零件 B 时停机的概率是 0.4, 求这个机床停机的概率.

四、知识提升

1. 甲、乙、丙工厂生产同一种产品, 每个工厂的产量分别占市场产量的 30%, 20%, 50%, 若每个工厂的次品率分别为 5%, 2%, 4% 求:

(1) 在市场产品中任取一件是次品的概率;

(2) 若抽到一件次品, 问它属于哪个工厂生产的概率大?

本章知识总体回顾

一、本章我都学了什么？

二、我掌握的情况

1. 一批产品共 10 件,其中 3 件一等品,7 件二等品,从中一次抽取 4 件,求恰好抽到 2 件一等品的概率.
2. 一批同型号产品共 6 个,含 2 个次品,连取 3 次,每次 1 个,取后放回,求在 3 次中恰有 2 次取到次品的概率.
3. 一批包装相同的杂拌糖有七成是奶糖,三成是水果糖.今任取 3 块,求至少有 2 块是奶糖的概率.
4. 一批产品共 10 个,含次品 2 个,每次任取 1 个,取后放回,求连取 5 次中恰有 3 次取到次品的概率.
5. 一批产品的废品率为 10%,现进行重复有放回抽样检查,每次 1 件,共取 5 件,计算这 5 件产品中恰有 2 件废品的概率.
6. 某工厂生产产品 8 箱,其中有 3 箱误装了不合格品,其余 5 箱全合格,若从 8 箱任取 3 箱逐个检查,发现不合格,这批产品就不能出厂,求 8 箱产品不能出厂的概率.

第 2 章 一维随机变量及其数字特征

§ 2.1 随机变量及其分布函数

一、知识回顾

1. 随机变量的特征.

2. 随机变量的分类.

3. 分布函数.

二、随堂练习

盒中装有大小相同的 5 个球,编号为 1,2,3,4,5,从中任取 1 个,观察号码“小于 3”“等于 3”“大于 3”的情况,试定义一个随机变量来表达上述随机试验的结果,并写出该随机变量取每一个特征值的概率.

三、作业

设一口袋中有依次标有-1,0,0,0,1,1 数字的六个球,从中任取一球,记随机变量 X 为取得的球上标有的数字,求 X 的分布函数.

§ 2.2 离散型随机变量及其概率分布

一、知识回顾

1. 分布律及其性质.

2. 常用离散型分布有哪些?

二、随堂练习

一袋中装有 5 只球,编号为 1,2,3,4,5.在袋中同时取 3 只,以 X 表示取出的 3 只球中的最大号码,写出随机变量 X 的分布律.

三、作业

1. 袋中有 n 把钥匙,其中只有一把能把门打开,每次抽取一把钥匙去试着开门.试问在以下两种情况下,首次打开门时试用钥匙次数的分布律:(1) 有放回抽取;(2) 不放回抽取.

2. 设随机变量 $X \sim B(6, p)$, 已知 $P\{X=1\} = P\{X=5\}$, 分别求 $p, P\{X=2\}$ 的值.

3. 一张试卷印有 10 道题目,每道题目都为 4 个选项的选择题,4 个选项中只有一项是正确的.假设某位学生在做每道题时都是随机地选择,求该学生全答错的概率以及答对 9 道以上(包括 9 道)的概率.

4. 某城市在长度为 t (单位:h) 的时间间隔内发生火灾的次数 X 服从参数为 $0.5t$ 的泊松分布,且与时间间隔的起点无关,求某天中午 12 时至下午 15 时发生火灾的概率.

5. 有一汽车站有大量汽车通过,每辆汽车在一天某段时间出事故的概率为 0.0001 ,某天该段时间内有 1000 辆汽车通过,求事故次数不少于 2 的概率.

6. 某一年中某种保险的被保险人里面每个人死亡的概率等于 0.005 ,现有 10000 个人参加这种保险,试求在未来一年中在这些保险人里面:(1) 有 40 个人死亡的概率;(2) 死亡人数不超过 70 人的概率.

7. 某商店出售某种物品,根据以往的经验,每月销售量 X 服从参数 $\lambda = 4$ 的泊松分布,问在月初进货时,要进多少才能以 99% 的概率满足顾客的需要?

四、知识提升

1. 某加油站替公共汽车站代营出租汽车业务,每出租一辆汽车,可从出租公司得到 3 元.因代营业务,每天加油站要多付给职工服务费 60 元.设每天出租汽车数 X 是一个随机变量,它的概率分布如下:

X	10	20	30	40
P	0.15	0.25	0.45	0.15

求因代营业务得到的收入大于当天的额外支出费用的概率.

2. 有甲、乙两种味道和颜色都极为相似的名酒各 4 杯. 如果从中挑 4 杯, 能将甲种酒全部挑出来, 算是试验成功一次.

(1) 某人随机地去试, 问他试验成功一次的概率是多少?

(2) 某人声称他通过品尝能区分两种酒, 他连续试验 10 次, 成功 3 次. 试推断他是猜测的还是他确有区分的能力(设各次试验相互独立).

§ 2.3 连续型随机变量及其概率分布

一、知识回顾

1. 概率密度及其性质.

2. 常用连续型分布有哪些?

二、随堂练习

1. 已知 X 的概率密度函数为 $f(x) = \begin{cases} 2x, & 0 < x < 1, \\ 0, & \text{其他,} \end{cases}$ 求 $P\{X \leq 0.5\}$, $P\{X = 0.5\}$, $F(x)$.

2. 设 $X \sim N(0, 1)$, 求 $P\{X < 2.2\}$, $P\{X > 1.75\}$, $P\{X < -0.78\}$, $P\{|X| > 2.5\}$.