

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 习题集

Gailülun yu Shulitongji Xitiji

主 编 诸天仁

康大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

# 概率论与数理统计 习题集

主 编 诸天仁



重庆大学出版社

## 内容提要

本习题集涵盖了概率论与数理统计课程的基本内容,配合教材《概率论与数理统计》(重庆大学出版社,2015年2月出版)使用。所选习题突出基本概念、基本性质与基本计算,主要针对独立学院层次的学生,并与该层次的教学要求相适应。为了检验学习效果,每一章后都附有单元测验,供学生自测;同时选编了少量的历年考研真题,供有需要的学生参考。另外还配有3套总复习模拟试卷及答案,供学生期末复习使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

概率论与数理统计习题集/诸天仁主编. —重庆:  
重庆大学出版社,2016.2  
ISBN 978-7-5624-9605-2

I. ①概… II. ①诸… 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(2016)第005164号

## 概率论与数理统计习题集

主 编 诸天仁

责任编辑:陈 力 版式设计:陈 力  
责任校对:张红梅 责任印制:邱 瑶

\*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

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

重庆市国丰印务有限责任公司印刷

\*

开本:720×960 1/16 印张:9.75 字数:149千

2016年2月第1版 2016年2月第1次印刷

印数:1—2 500

ISBN 978-7-5624-9605-2 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

概率论与数理统计是一门研究与探索随机现象统计规律性的科学,它在自然科学和社会科学的许多领域中都有广泛的应用,是金融、保险、经济与企业管理等专业的一门必修课程。

独立学院大学数学的教学有其自身的特点,尤其是财经管理类专业学生,学生的数学基础不是很好,而用于数学学习的时间不够充分,要求学生做很多习题也不现实,针对这一实际情况,为了更好地突出基本概念、基本思想与基本方法,同时与《概率论与数理统计》教材(重庆大学出版社,2015年2月出版)配套,我们编写了这本习题集,其与教材章节基本对应,每一章还配有单元测验,同时选编了一些考研真题及3套总复习模拟试题,以供学生检测学习效果。

由于编者水平有限,习题中难免存在疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2015年11月

# 目 录

<b>第 1 章 随机事件与概率</b> .....	1
随机现象与随机事件 .....	1
概率、古典概率 .....	6
条件概率、乘法公式、全概公式、贝叶斯公式 .....	11
事件的独立性与伯努利概型 .....	16
单元测验 1 .....	20
历届考研真题 .....	24
<b>第 2 章 随机变量及其分布</b> .....	28
随机变量及其分布函数 .....	28
离散型随机变量 .....	32
连续型随机变量 .....	37
随机变量函数的分布 .....	42
二维随机变量及其分布 .....	46
单元测验 2 .....	50
历届考研真题 .....	56
<b>第 3 章 随机变量的数字特征</b> .....	65
数学期望 .....	65
方差 .....	70
协方差与相关系数 .....	74
单元测验 3 .....	78
历届考研真题 .....	83

第4章 大数定律及中心极限定理 .....	91
第5章 数理统计的基本概念 .....	95
单元测验4 .....	99
历届考研真题 .....	103
第6章 参数估计 .....	107
点估计 .....	107
估计量的评价标准 .....	111
区间估计 .....	115
单元测验5 .....	118
历届考研真题 .....	123
第7章 假设检验 .....	127
正态总体的假设检验 .....	127
单元测验6 .....	131
总复习模拟试卷 .....	135
试题1 .....	135
试题2 .....	140
试题3 .....	144
总复习模拟试卷参考答案 .....	148

# 第1章 随机事件与概率

## 随机现象与随机事件

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_

### 一、判断题(正确的请在括号里打“√”,错误的请打“×”)

1. 设随机事件  $A, B$  满足  $P(AB) = 0$ , 则  $AB$  一定为不可能事件. ( )
2. 甲、乙两人进行射击,  $A, B$  分别表示甲、乙射中目标, 则  $\overline{A \cup B}$  表示两人没有都射中目标. ( )
3. 以  $A$  表示事件“甲种产品畅销, 乙种产品滞销”, 则其对立事件  $\overline{A}$  为“甲种产品滞销, 乙种产品畅销”. ( )
4. 掷两粒骰子, 出现点数之和大于 2 小于 12 这一事件是必然事件. ( )
5. 设  $A$  为任一事件, 则  $A$  与  $\overline{A}$  构成一完备事件组. ( )

### 二、填空题

1. 若事件  $A, B$  满足  $AB = \emptyset$ , 则称  $A$  与  $B$  \_\_\_\_\_.
2. “ $A, B, C$  三个事件中至少发生两个”, 此事件可以表示为\_\_\_\_\_.
3. 一名射手连续向目标射击 3 次, 事件  $A_i$  表示射手第  $i$  次击中目标 ( $i = 1, 2,$

3), 则  $\overline{A_1 + A_3}$  表示\_\_\_\_\_.

### 三、单项选择题

1. 掷一粒骰子的试验, 在概率论中将“出现奇数点”称为( ).

A. 不可能事件      B. 必然事件      C. 随机事件      D. 样本事件
2. 下面各组事件中, 互为对立事件的是( ).

A.  $A_1 = \{\text{抽到的 3 个产品全是合格品}\}$      $A_2 = \{\text{抽到的 3 个产品全是废品}\}$

B.  $B_1 = \{\text{抽到的 3 个产品全是合格品}\}$      $B_2 = \{\text{抽到的 3 个产品中至少有一个废品}\}$

C.  $C_1 = \{\text{抽到的 3 个产品中合格品不少于 2 个}\}$      $C_2 = \{\text{抽到的 3 个产品中废品不多于 2 个}\}$

D.  $D_1 = \{\text{抽到的 3 个产品中有 2 个合格品}\}$      $D_2 = \{\text{抽到的 3 个产品中有 2 个废品}\}$
3. 下列事件与事件  $A - B$  不等价的是( ).

A.  $A - AB$       B.  $(A \cup B) - B$       C.  $\overline{AB}$       D.  $\overline{AB}$
4. 设  $\Omega = \{x \mid -\infty < x < +\infty\}$ ,  $A = \{x \mid 0 \leq x < 2\}$ ,  $B = \{x \mid 1 \leq x < 3\}$ , 则  $\overline{AB}$  表示( ).

A.  $\{x \mid 0 \leq x < 1\}$

B.  $\{x \mid 0 < x < 1\}$

C.  $\{x \mid 1 \leq x < 2\}$

D.  $\{x \mid -\infty < x < 0\} \cup \{x \mid 1 \leq x < +\infty\}$
5. 在事件  $A, B, C$  中,  $A$  和  $B$  至少有一个发生而  $C$  不发生的事件可表示为( ).

A.  $\overline{AC} \cup \overline{BC}$       B.  $\overline{ABC}$

C.  $\overline{ABC} \cup \overline{A} \overline{B} \overline{C} \cup \overline{A} \overline{B} C$       D.  $A \cup B \cup \overline{C}$
6. 设  $A_1, A_2, A_3$  表示 3 个事件, 则  $\overline{A_1 A_2 A_3}$  表示( ).

A.  $A_1, A_2, A_3$  中有一个发生

B.  $A_1, A_2, A_3$  中至少有一个不发生

C.  $A_1, A_2, A_3$  不多于一个发生

D.  $A_1, A_2, A_3$  中恰有两个发生
7. 设  $A, B$  为两个事件, 则  $(AB) \cap \overline{B} =$  ( ).

A.  $\emptyset$       B.  $\Omega$       C.  $A$       D.  $A + B$
8. 设  $A, B$  是任意两个随机事件, 则与  $A \cup B = B$  不等价的是( ).



A.  $A \subset B$

B.  $\bar{B} \subset \bar{A}$

C.  $\bar{A}B = \emptyset$

D.  $\bar{A}B = \emptyset$

## 四、解答题

1. 下列事件中,哪些是必然事件,哪些是不可能事件,哪些是随机事件?

- ①“抛一石块,下落”.
- ②“在标准大气压下且温度低于  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,冰融化”.
- ③“某人射击一次,中靶”.
- ④“如果  $a > b$ ,那么  $a - b > 0$ ”.
- ⑤“掷一枚硬币,出现正面”.
- ⑥“导体通电后,发热”.
- ⑦“从分别标有号数 1,2,3,4,5 的 5 张标签中任取一张,得到 4 号签”.
- ⑧“某电话机在 1 min 内收到两次呼叫”.
- ⑨“没有水分,种子能发芽”.
- ⑩“在常温下,焊锡熔化”.

2. 一盒内放有 4 个球,将它们分别标上 1,2,3,4 号,试根据下列 3 种不同的随机实验,写出对应的样本空间.

- ①从盒中任取一球后,不放回盒中,再从盒中任取一球,记录取球的结果.
- ②从盒中任取一球后放回,再从盒中任取一球,记录两次取球的结果.
- ③一次从盒中任取两个球,记录取球的结果.

3. 有 3 名学生参加高考, 以  $A_i$  表示第  $i$  人考取 ( $i=1, 2, 3$ ), 试用  $A_i$  表示下列事件:

- ①至少有一个考取.
- ②至多有两人考取.
- ③恰好有两人落榜.

4. 投掷一枚硬币 5 次, 问下列事件  $A$  的逆事件  $\bar{A}$  是什么事件?

- ①  $A$  表示至少出现 3 次正面.
- ②  $A$  表示至多出现 3 次正面.
- ③  $A$  表示至少出现 3 次反面.

5. 试问下列各式是否成立,并解释原因.

(1)  $(A - B) + B = A$

(2)  $(A + B) - C = A + (B - C)$

6. 下列各式说明什么包含关系?

(1)  $AB = A$

(2)  $A + B = A$

(3)  $A + B + C = A$

## 概率、古典概率

班级 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_

### 一、判断题 (正确的请在括号里打“√”,错误的请打“×”)

1. 如果某种彩票中奖的概率为  $1/1\ 000$ , 那么买  $1\ 000$  张彩票一定能中奖. ( )
2. 在一场乒乓球比赛前, 裁判员使用抽签器来决定由谁先发球, 这个规则是公平的. ( )
3. 对于任意两个事件  $A, B$ , 有  $P(A - B) = P(A) - P(B)$  成立. ( )
4. 在相同条件下, 重复进行  $n$  次试验, 将随机事件  $A$  在  $n$  次试验中发生的频率  $f_n(A)$  定义为事件  $A$  发生的概率  $P(A)$ . ( )
5. 将每次试验只有有限种可能结果的数学模型称为古典概型. ( )

### 二、填空题

1. 设  $A$  和  $B$  是两个事件, 则  $P(A) = P(\overline{AB}) +$  \_\_\_\_\_.
2. 设  $A, B, C$  两两互不相容,  $P(A) = 0.2, P(B) = 0.3, P(C) = 0.4$ , 则  $P[(A \cup B) - C] =$  \_\_\_\_\_.
3. 若  $P(A) = 0.5, P(B) = 0.4, P(A - B) = 0.3$ , 则  $P(\overline{A \cup B}) =$  \_\_\_\_\_.
4. 设两两独立的事件  $A, B, C$  满足条件  $ABC = \emptyset, P(A) = P(B) = P(C) < \frac{1}{2}$ , 且已知  $P(A \cup B \cup C) = \frac{9}{16}$ , 则  $P(A) =$  \_\_\_\_\_.
5. 设  $P(A) = P(B) = P(C) = \frac{1}{4}, P(AB) = 0, P(AC) = P(BC) = \frac{1}{8}$ , 则  $A, B, C$  全不发生的概率为 \_\_\_\_\_.
6. 设  $A$  和  $B$  是两事件,  $B \subset A, P(A) = 0.9, P(B) = 0.36$ , 则  $P(\overline{AB}) =$  \_\_\_\_\_.

## 三、单项选择题

- 将一枚质地均匀的骰子连续掷两次,则事件“点数之和为3”的概率是( ).  
 A.  $\frac{1}{36}$       B.  $\frac{1}{18}$       C.  $\frac{1}{12}$       D.  $\frac{1}{11}$
- 袋中放有3个红球,2个白球,第一次取出一球,不放回,第二次再取一球,则两次都是红球的概率是( ).  
 A.  $\frac{9}{25}$       B.  $\frac{3}{10}$       C.  $\frac{6}{25}$       D.  $\frac{3}{20}$
- 已知事件 $A, B$ 满足 $A \subset B$ ,则 $P(B - A) \neq$ ( ).  
 A.  $P(B) - P(A)$       B.  $P(B) - P(A) + P(AB)$   
 C.  $P(\overline{AB})$       D.  $P(B) - P(AB)$
- 设 $A, B$ 为两个事件,若 $P(A \cup B) = 0.8, P(A) = 0.2, P(\overline{B}) = 0.4$ ,则下述结果正确的是( ).  
 A.  $P(\overline{A\overline{B}}) = 0.32$       B.  $P(\overline{A\overline{B}}) = 0.2$   
 C.  $P(B - A) = 0.4$       D.  $P(\overline{BA}) = 0.48$
- 有6本中文书和4本外文书,任意往书架摆放,则4本外文书放在一起的概率是( ).  
 A.  $\frac{4! \cdot 6!}{10!}$       B.  $\frac{7}{10}$       C.  $\frac{4}{10}$       D.  $\frac{4! \cdot 7!}{10!}$
- 当 $\overline{A}$ 与 $\overline{B}$ 互不相容时,则 $P(\overline{A+B}) =$ ( ).  
 A.  $1 - P(A)$       B.  $1 - P(A) - P(B)$   
 C. 0      D.  $P(\overline{A})P(\overline{B})$
- 下列有关概率性质说法错误的是( ).  
 A. 对任意事件 $A$ ,有 $0 \leq P(A) \leq 1$   
 B. 若 $A, B$ 互斥,则 $P(A+B) = P(A) + P(B)$   
 C. 对任意事件 $A, B$ ,有 $P(A-B) = P(A) - P(B)$   
 D. 对事件 $A$ 及其对立事件 $\overline{A}$ ,有 $P(A) = 1 - P(\overline{A})$

## 四、解答题

- 某种菜子在相同的条件下发芽试验结果见下表:(求其发芽的概率)

种子粒数	2	5	10	70	130	310	700	1 500	2 000	3 000
发芽粒数	2	4	9	60	116	282	639	1 339	1 806	2 715

2. 罐中有 12 颗围棋子, 其中 8 颗白子, 4 颗黑子. 若从中任取 3 颗, 求:

- ① 取到都是白子的概率.
- ② 取到两颗白子, 一颗黑子的概率.
- ③ 取到 3 颗中至少有一颗黑子的概率.
- ④ 取到 3 颗棋子颜色相同的概率.

3. 袋中装有人民币 5 元 2 张, 2 元 3 张和 1 元 5 张, 从中任取 5 张, 求它们之和大于 12 元的概率.

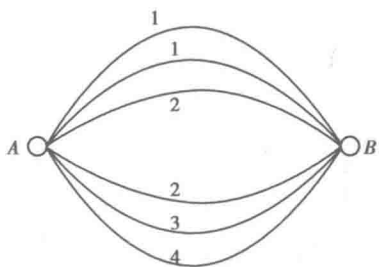
4. 某城市中发行 3 种报纸  $A, B, C$ . 经调查, 订阅  $A$  报的人占总订阅人数的 45%, 订阅  $B$  报的占 35%, 订阅  $C$  报的占 30%, 同时订阅  $A$  及  $B$  报的占 10%, 同时订阅  $A$  及  $C$  报的占 8%, 同时订阅  $B$  及  $C$  报的占 5%, 同时订阅  $A, B, C$  报的占 3%. 试用  $A, B, C$  表示出下列事件, 并求出其概率.

- ①至少订一种报纸.
- ②3 种报纸都没人订.
- ③至少有一种报纸没人订.
- ④只订  $A$  及  $B$  报.

5. 已知  $P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{5}, P(AB) = \frac{1}{10}, P(AC) = \frac{1}{15}, P(BC) = \frac{1}{20}, P(ABC) = \frac{1}{30}$ , 求:

- |  |                                      |                                     |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| ① $P(A \cup B)$                            | ② $P(\bar{A} \cdot \bar{B})$         | ③ $P(A \cup B \cup C)$              |
| ④ $P(\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C})$ | ⑤ $P(\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C)$ | ⑥ $P(\bar{A} \cdot \bar{B} \cup C)$ |

6. 如下图所示,  $A, B$  两点之间有 6 条网线并联, 它们能通过的最大信息量分别为 1, 1, 2, 2, 3, 4. 现从中任取 3 条网线且使每条网线通过最大的信息量. 设选取的 3 条网线由  $A$  到  $B$  可通过的信息总量为  $x$ , 当  $x \geq 6$  时, 则保证信息畅通. 求线路信息畅通的概率.





## 条件概率、乘法公式、全概公式、贝叶斯公式

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_

### 一、判断题(正确的请在括号里打“√”,错误的请打“×”)

1. 一个家庭中有两个小孩,已知其中一个是女孩,则另一个小孩也是女孩的概率是  $1/2$ . ( )
2. 对任意事件  $A, B$ , 恒有  $0 < P(B|A) < 1$  成立. ( )
3.  $B$  是样本空间  $\Omega$  的随机事件, 则  $P(\Omega|B) = P(B)$ . ( )
4. 对任意两个事件  $A$  与  $B$  来说,  $P(A \cap B) = P(B|A)$ . ( )

### 二、填空题

1. 设  $A, B$  为两个事件,  $P(A \cup B) = 0.8, P(A) = 0.6, P(B) = 0.3$ , 则  $P(B|A) =$  \_\_\_\_\_.
2. 设  $P(A) = 0.6, P(A \cup B) = 0.84, P(\bar{B}|A) = 0.4$ , 则  $P(B) =$  \_\_\_\_\_.
3. 若  $P(A) = 0.6, P(B) = 0.8, P(B|\bar{A}) = 0.2$ , 则  $P(A|B) =$  \_\_\_\_\_.
4. 某产品的次品率为  $2\%$ , 且合格品中一等品率为  $75\%$ . 如果任取一件产品, 取到的是一等品的概率为 \_\_\_\_\_.
5. 已知  $A_1, A_2, A_3$  为一完备事件组, 且  $P(A_1) = 0.1, P(A_2) = 0.5, P(B|A_1) = 0.2, P(B|A_2) = 0.6, P(B|A_3) = 0.1$ , 则  $P(A_1|B) =$  \_\_\_\_\_.

### 三、单项选择题

1. 设  $A, B$  为两个事件,  $P(A) \neq P(B) > 0$ , 且  $A \supset B$ , 则下列必成立的是( ).
 

A. $P(A B) = 1$	B. $P(B A) = 1$
C. $P(B \bar{A}) = 1$	D. $P(A \bar{B}) = 0$
2. 设盒中有 10 个木质球, 6 个玻璃球. 木质球有 3 个红球, 7 个蓝球; 玻璃球有 2 个红球, 4 个蓝球. 现在从盒中任取一球, 用  $A$  表示“取到蓝球”,  $B$  表示“取到玻璃球”, 则  $P(B|A) =$  ( ).