



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

概率论与数理统计

随机事件与概率

随机事件与样本空间

主讲：张少谱

目录



网络精品课程

- 样本空间
- 事件的关系与运算

样本空间

样本空间(Ω): 随机试验的所有可能结果的集合.

样本点 (基本事件) (ω): 样本空间的元素.

随机试验 E \longleftrightarrow 样本空间 Ω

注 1. 样本空间是由**试验目的**所确定的.

确切而恰当地建立样本空间是解决问题的关键.

建立样本空间的核心之处在于弄清随机试验的最终的基本结果是什么.

2. 一次试验中有且只有一个基本事件发生; 任一随机事件都是样本空间的子集.

例1 写出下列随机试验的样本空间.

- (1) 抛1枚均匀硬币, 观察正面 H 、反面 T 出现的情况.
- (2) 同时掷两颗骰子, 记录其点数之和.
- (3) 记录某网站一分钟内被点击的次数.
- (4) 在一批灯泡中任取一只, 测其寿命.
- (5) 在班里任选一人, 测其身高和体重.

随机事件的集合表示

随机事件可以看成试验 E 的样本空间 Ω 的子集。 **集合!**

事件除了用语言表示外,还可用集合表示。

称事件 A 发生,如果试验中有包含于 A 的样本点出现。

基本事件

例2: 在掷骰子试验中(Ω) 观察掷出的点数。

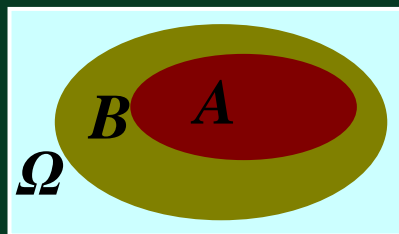
$A_i = \{\text{掷出}i\text{点}\} \quad i=1,2,3,4,5,6$ 它们都是基本事件。

而“掷出点数 0 ”则是**不可能事件**(\emptyset)。

事件的关系与运算——关系篇

包含 (子事件) $A \subset B$:

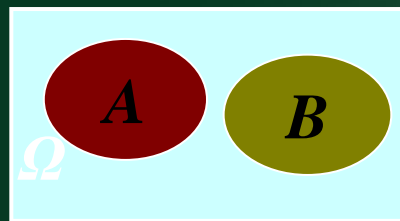
若 A 发生, 则 B 发生.



相等 $A=B$: 互相包含

互斥 (或互不相容):

A 、 B 不能同时发生.



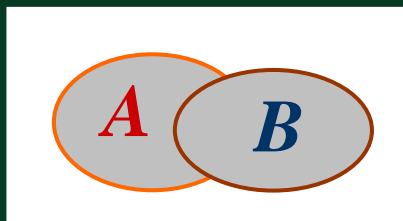
对立 (或互逆):

若 A 不发生, 则 B 一定发生.



事件的关系与运算——运算篇

➤ **和** $A \cup B$: A 发生或 B 发生

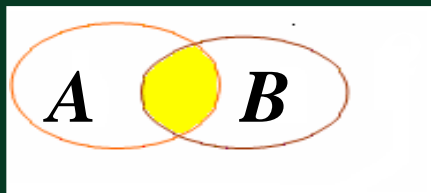


$$\bigcup_{i=1}^n A_i$$

$$\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$$

注意: $A+B$

➤ **积** $A \cap B$ 或 AB : A 与 B 同时发生



$$\bigcap_{i=1}^n A_i$$

$$\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$$

➤ **差** $A-B$: A 发生但 B 不发生

注意: $A-B = A-AB$



➤ **逆 (补)** \bar{A} : A 不发生



基本运算律

- **交换律**: $A \cup B = B \cup A$; $A \cap B = B \cap A$.
- **结合律**: $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$;
 $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$.
- **分配律**: $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$;
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.
- **De Morgan律**: $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$; $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$.

运算的优先次序: 逆, 积, 和, 差

事件关系与运算

例3 某人连续购买体育彩票， A 、 B 、 C 分别表示其第1、2、3次中奖，试用 A 、 B 、 C 表示下列事件：

- | | |
|--------------|---|
| (1) 第3次未中奖; | \bar{C} |
| (2) 第3次才中奖; | $\bar{A}\bar{B}C$ |
| (3) 恰有1次中奖; | $\bar{A}\bar{B}C \cup \bar{A}B\bar{C} \cup A\bar{B}\bar{C}$ |
| (4) 至少有1次中奖; | $A \cup B \cup C$ |
| (5) 不止1次中奖; | $AB\bar{C} \cup A\bar{B}C \cup \bar{A}BC \cup ABC$ |
| (6) 至多中奖2次. | \overline{ABC} |