第 1 章

知识点名称：样本空间和随机事件

主讲人：龚丽莎

§1.2 样本空间和随机事件

一、随机试验

为研究随机现象的统计规律性，需对随机现象进行观察和实验.

随机试验

随机试验具备以下特点:

(1) 可在相同条件下重复进行;

可重复性

(2) 可弄清试验的全部可能结果;

结果可知性

(3) 试验前不能预言将出现哪一个结果。

不可预言性

常 见 随 机 试 验

二、随机事件

与试验目的有关

随机试验中可能发生也可能不发生的事情称为随机事件，简称事件。

随机事件表示：A, B, C; $A_1, A_2, A_3, \cdots$

基于试验目的的不可再分解

Ω 必然事件：随机试验中肯定发生的事件

Φ 不可能事件：随机试验中肯定不发生的事件

基本事件：一次试验中必发生一个且仅发生一个的最简单事件。

复合事件：由若干基本事件组合而成的事件。

抛 硬 币　　电话呼叫试验　　抛骰子试验

三、样本空间

例　甲、乙、丙三个人同时独立地对目标进行一次射击，设事件

A＝{甲命中目标}，

B＝{乙命中目标}，

C＝{丙命中目标}，

现关心事件“至少有两个人命中目标”，此结果有几种情况？如何表述？

用文字表述事件太麻烦！且不利于数学研究.

如何实现事件的简单数学表述？

现代集合论为随机事件的表述提供了简便的工具.

对随机试验的每个基本事件，用包含一个元素的单点集来表示。

基本事件	基本事件	基本事件	
A_1	A_2	A_3	…… ……
$\{\omega_1\}$	$\{\omega_2\}$	$\{\omega_3\}$	…… ……

一一对应

样本点

样本空间 $\Omega=\{\omega_1,\omega_2,\omega_3,\cdots\}$

注：样本空间中样本点总数与基本事件总数相同，视具体试验而定，可为有限个，可列无穷个，不可列无穷个。

抛硬币　　电话呼叫试验　　抛骰子试验

必然事件对应样本空间 Ω

不可能事件对应空集 Φ

复合事件由它所包括的基本事件对应单点集的元素组成的集合表示，是Ω**的子集**.

数学研究

随机事件 $\xrightarrow{\text{样本空间}}$ 集合

思考: 对同一试验而言，若**试验目的不同**，则试验的基本事件及样本空间会发生变化吗?

如： 测量某团体人员的身高试验中，用X表示人的身高，

目的：记录每个人的确切身高

基本事件 $\{X=x\}$ $x>0$，　样本空间 Ω={全体正实数}

目的：判断被测人员乘车是否需购票

基本事件

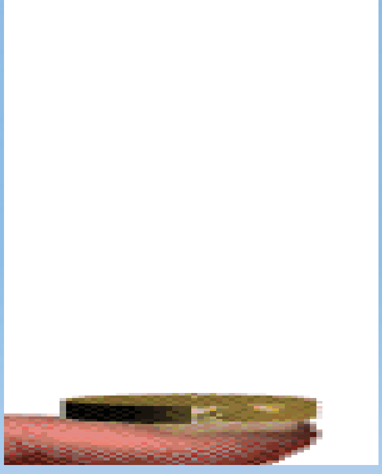
A={购全票}={X>1.4}，B={购半票}={1.1<X≤1.4}，

C={免票}={X≤1.1}。

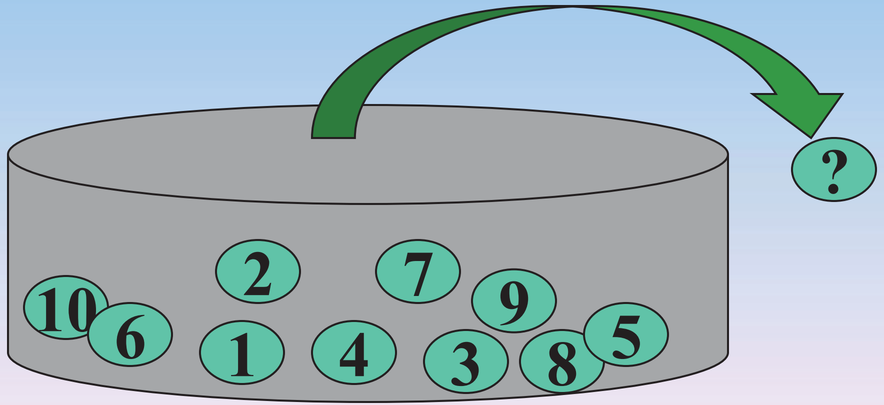
样本空间 $\Omega=\{\omega_1,\omega_2,\omega_3\}$

试验目的不同，可能导致基本事件及样本空间不同！

E1 抛一枚硬币，将会出现正面还是反面？



E2 从10个标有号码 1, 2,…, 10 的小球中任取一个, 记录所得小球的号码.



E3 记录某电话总台一天接到的呼叫次数。

E4 抛掷两粒均匀骰子，观察点数。

E5 检测某品牌某型号灯泡的使用寿命。

E6 测量某零件长度 x 和直径 y 所产生的误差。

E7 检验 N 件产品中的次品数。

E8 测量某团体人员的身高。

E1 抛一枚硬币，观察其出现正面和反面的情况。

在试验中，若根据硬币出现正面或反面来决定球赛的首发权，则把硬币“出现正面”和“出现反面”这两个可能结果看成随机事件。

基本事件

故有： A={ 出现正面 } B={ 出现反面 }

样本空间 Ω ={ {H} , {T} }

考虑到试验目的，此时硬币往哪个方向滚动等结果将不被看成随机事件。

E3 记录某电话总台一天接到的呼叫次数。

基本事件

随机事件

$A=\{$呼叫次数为偶数$\}=\{0,2,4,6,\ldots\}\subset\Omega$

$B=\{$呼叫次数为奇数$\}=\{1,3,5,7,\ldots\}\subset\Omega$

$C=\{$呼叫次数大于 3$\}=\{4,5,6,7,8,\ldots\}\subset\Omega$

复合事件

$A_i=\{$呼叫次数为 $i\}=\{\omega_i\}=\{i\}\quad i=0,1,2,3,\cdots$

样本空间 $\Omega=\{0,1,2,3,\ldots\}$

必然事件 $\{$呼叫次数为非负整数$\}=\Omega$

不可能事件 $\{$呼叫次数小于0$\}=\Phi$

E4 扔两粒均匀骰子，观察两粒骰子的点数.

基本事件

{第一粒骰子点数为 i，第二粒骰子点数为 j}

$=\{X=i,Y=j\}$ $i, j=1,\dots,6$ 用 X 表示第一粒骰子的点数，用 Y 表示第二粒骰子的点数.

样本空间 $\Omega=\{(i,j),i,j=1,\dots,6\}$

{两粒骰子的点数之和为5}

复合事件

$=\{X+Y=5\}$

$=\{(1,4), (4,1), (2,3), (3,2)\}\subset\Omega$