教育部审定
2013

义务教育教科书

数学

SHU XUE

八年级 下册

江苏凤凰科学技术出版社

微信公众号：电子课本大全

义务教育教科书

数学

SHU XUE

八年级 下册

杨裕前　董林伟　主编

江苏凤凰科学技术出版社

微信公众号：电子课本大全

图书在版编目（CIP）数据

数学．八年级．下册/杨裕前，董林伟主编．—南京：江苏凤凰科学技术出版社，2013．12（2018．12重印）
ISBN 978-7-5537-2273-3

Ⅰ．①数… Ⅱ．①杨… ②董… Ⅲ．①中学数学课—初中—教材 Ⅳ．①G634．601

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第269367号

义务教育教科书
数学　八年级下册

主　　编　杨裕前　董林伟
责任编辑　许礼光　闵正年　沈　琼
责任校对　郝慧华

微信公众号：电子课本大全



致同学

亲爱的伙伴：

年轮的旋转，带给大地一片新绿．把握青春的脉搏，继续怀着好奇去求知，去探索，以毅力去克服困难，在成功的体验中更加自信地走进新学期的新课本．

这册课本奉献给你的是数学的又一片“新绿”，明天的收获就在你的手中！

“数据的收集、整理、描述”将引导你学习收集、整理、描述数据的一些方法，学会从数据中获取信息．

“认识概率”将让你在富有情趣的活动中，初步了解事件发生的“可能性”，并用实验的方法估计一些事件的概率．

“中心对称图形——平行四边形”将引导你用数学的眼光观察、欣赏生活中许多漂亮的图案，把摩天轮、风车的转动等现象与图形的旋转联系起来；在探索中心对称性质的基础上，进一步探索并证明平行四边形的性质．

在探索“分式”的性质及其运算的过程中，你将进一步感受“类比”的思想方法．

从小学数学中的“反比例关系”到“反比例函数”，将使你对这类数量的变化关系认识得更加深刻，并学会用反比例函数解决一些实际问题．

在“二次根式”里，你将认识一种新的式子，并学习二次根式的加、减、乘、除运算．

当你学完这册课本，在经历数学学习的艰辛、享受数学学习的愉悦的过程中，你将变得更加自信、更加聪明，乐于探索，善于思考．

这册课本将是你不断成长的又一见证！

微信公众号：电子课本大全

目　录



第 7 章　数据的收集、整理、描述

7.1 普查与抽样调查 …… 6

7.2 统计图的选用 …… 11

7.3 频数和频率 …… 22

7.4 频数分布表和频数分布直方图 …… 25

数学活动　丢弃了多少塑料袋 …… 30

小结与思考 …… 31

复习题 …… 31



第 8 章　认识概率

8.1 确定事件与随机事件 …… 38

8.2 可能性的大小 …… 41

8.3 频率与概率 …… 44

数学活动　摸球试验 …… 50

小结与思考 …… 51

复习题 …… 51

微信公众号：电子课本大全



第 9 章　中心对称图形——平行四边形

9.1 图形的旋转 …… 56

9.2 中心对称与中心对称图形 …… 59

9.3 平行四边形 …… 64

9.4 矩形、菱形、正方形 …… 74

9.5 三角形的中位线 …… 86

数学活动　设计对称图案 …… 88

小结与思考 …… 90

复习题 …… 90



第 10 章　分　式

10.1 分　式 …… 98

10.2 分式的基本性质 …… 101

10.3 分式的加减 …… 106

10.4 分式的乘除 …… 109

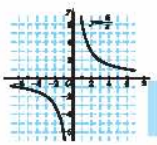
10.5 分式方程 …… 113

数学活动　分式游戏 …… 119

小结与思考 …… 120

复习题 …… 120

微信公众号：电子课本大全



第 11 章　反比例函数

11.1 反比例函数 …… 124

11.2 反比例函数的图像与性质 …… 127

11.3 用反比例函数解决问题 …… 136

数学活动　反比例函数实例调查 …… 141

小结与思考 …… 142

复习题 …… 143



第 12 章　二次根式

12.1 二次根式 …… 148

12.2 二次根式的乘除 …… 152

12.3 二次根式的加减 …… 162

数学活动　画画·算算 …… 167

小结与思考 …… 167

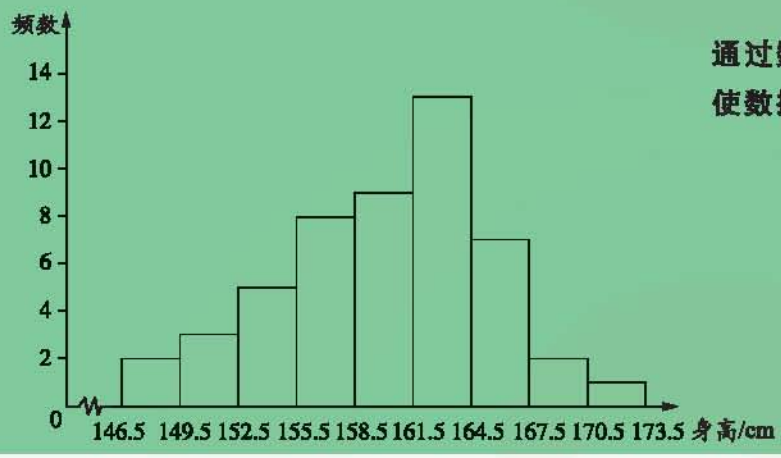
复习题 …… 168

课题学习　心率的调查 …… 170

数学活动评价表 …… 171

微信公众号：电子课本大全

第7章 数据的收集、整理、描述



通过数据的收集、整理、描述，
使数据提供的信息更清晰、更直观．



微信公众号：电子课本大全

为了解全校同学的课外体育活动情况，需要开展调查．



设计一张调查表，调查你所在班级的同学最喜爱的课外体育活动项目，将调查的数据填入表中，并用适当的统计图来描述这些数据．

最喜爱的课外体育活动项目	学生人数	占全班人数的百分比

本章将学习通过普查和抽样调查收集数据，利用扇形统计图、条形统计图、折线统计图、频数分布表和频数分布直方图整理、描述数据．

微信公众号：电子课本大全

7.1　普查与抽样调查

数据可以帮助我们了解周围的世界，做出正确的判断和合理的决策．

调查是收集数据的一种重要方法．



如何进行下列各项调查？你认为做这些调查有什么作用？



你校学生身高的调查



一批灯泡使用寿命的调查



“新闻联播”收视率的调查

新学年开始时，某校对每一位学生的身高进行测量．像这样，为一特定目的而对所有考察对象所做的调查叫做**普查**（thorough survey）．

微信公众号：电子课本大全

某校为了解全校学生做家务的情况，对该校的部分学生(例如100名学生)进行“每周做家务的时间”的问卷调查．像这样，为一特定目的而对部分考察对象所做的调查叫做**抽样调查**(简称抽样)(sampling survey)．

我们把所考察对象的全体叫做**总体**(population)，把组成总体的每一个考察对象叫做**个体**(element)，从总体中所抽取的一部分个体叫做总体的一个**样本**(sample)，样本中个体的数目叫做**样本容量**(size of a sample)．

例如，为了解某市八年级学生的体重情况，对该市八年级全体学生的体重进行调查就是普查，而对其中的部分学生(例如1 000名学生)的体重进行调查就是抽样调查．该市八年级学生体重的全体是总体，每个八年级学生的体重是个体，从中抽测的1 000名学生的体重是总体的一个样本，样本容量是1 000.



1. 下列调查是用普查好，还是用抽样调查好？说说你的理由．

(1) 全班学生家庭1周内收看“新闻联播”的次数；

(2) 某品牌灯泡的使用寿命；

(3) 长江中现有鱼的种类．

2. 你认为普查和抽样调查各有什么优、缺点？举例说明．

普查通过调查总体中每个个体来收集数据，调查的结果准确，但往往花费多，工作量大，而且有些调查也不宜使用普查．抽样调查通过调查样本中每个个体来收集数据，花费较少，工作量较小，便于进行，但样本的抽取是否得当，直接关系到对总体的估计．为了获得较为准确的调查结果，抽样时要注意所选样本的代表性．

微信公众号：电子课本大全



下列各项调查是普查，还是抽样调查？如果是抽样调查，请指出总体、个体、样本和样本容量．

(1) 调查你班每位同学所穿鞋子的尺码；

(2) 从一批洗衣机中抽取 5 台，调查这批洗衣机的使用寿命；

(3) 调查一个社区所有家庭的年收入；

(4) 从一批袋装食品中抽取 10 袋，调查这批食品中防腐剂的含量．



某校计划成立下列学生社团：

社团名称	文学社	英语俱乐部	动漫创作社	合唱团	航模工作室	生物实验小组	健美协会
社团代号	A	B	C	D	E	F	G

为了解同学们对上述学生社团的喜爱情况，应开展调查，收集数据．

(1) 你准备采用普查还是抽样调查？

(2) 怎样通过调查获得数据？

调查一般采用“书面问卷”的形式进行．

小明设计了如下调查问卷，并抽取了 50 名同学进行调查．

调查问卷　　_____年_____月_____日

班级	你最喜爱的一个学生社团(只写代号)

调查结果：

E	C	F	D	A	B	D	A	C	D
A	D	B	A	E	B	C	A	D	C
G	B	B	G	C	D	C	D	C	C
B	D	F	A	E	D	D	C	D	F
B	C	A	B	C	E	C	A	D	F

微信公众号：电子课本大全

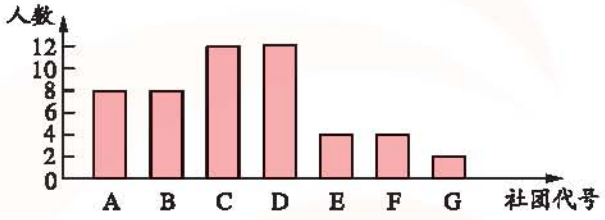
我们可以用统计表对调查结果进行整理．

喜爱各社团的学生人数统计表

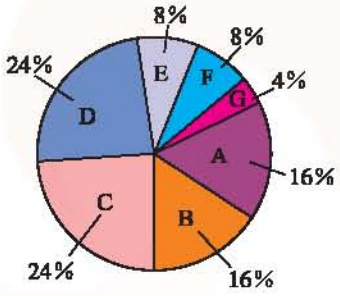
社团代号	A	B	C	D	E	F	G
划　记	正丅	正丅	正正丅	正正丅	𠂇	𠂇	丅
人　数	8	8	12	12	4	4	2
百分比	16%	16%	24%	24%	8%	8%	4%

根据上面的统计数据，可以画出如下的条形统计图和扇形统计图：

喜爱各社团的学生人数条形统计图



喜爱各社团的学生人数分布扇形统计图





从上面的条形统计图、扇形统计图中你能获得哪些信息？



设计一份调查问卷，在本班开展“每天用于课外阅读的时间”的调查，并整理调查结果，列出统计表，画出条形统计图．

微信公众号：电子课本大全

7.1 习题

1. 下列调查是用普查好，还是用抽样调查好？说说你的理由．
   (1) 一批电视机的使用寿命；
   (2) 全校学生最喜爱的体育运动项目；
   (3) 全市学生的家庭 1 周内丢弃塑料袋的数量．
2. 指出下列调查中的总体、个体、样本和样本容量．
   (1) 为了解某市八年级学生每天做家庭作业所用的时间，从该市八年级学生中抽取 100 名学生进行调查；
   (2) 为了解一批零件的尺寸与标准尺寸的误差，从这批零件中抽取 10 件进行调查．
3. 举例说明哪些调查适合普查，哪些调查适合抽样调查．
4. 利用下面的调查问卷对全班同学去学校的方式进行调查，并整理调查结果，列出统计表，画出条形统计图．

调查问卷　　_____年___月___日

去学校的方式（代号）	乘公共汽车（A）	骑自行车（B）	步行（C）	乘私人汽车（D）	其他（E）

微信公众号：电子课本大全

7.2 统计图的选用

中华人民共和国从1953年到2010年共进行了6次全国人口普查．根据第2次到第6次全国人口普查结果，我国人口总数及每10万人中具有各类文化程度的人数情况如下：



第2次全国人口普查

1964年全国人口总数723 070 269人．我国每10万人中，具有大学文化程度的416人，具有高中文化程度的1 319人，具有初中文化程度的4 680人，具有小学文化程度的28 330人．

第3次全国人口普查

1982年全国人口总数1 031 882 511人．我国每10万人中，具有大学文化程度的615人，具有高中文化程度的6 779人，具有初中文化程度的17 892人，具有小学文化程度的35 237人．

第4次全国人口普查

1990年全国人口总数1 160 017 381人．我国每10万人中，具有大学文化程度的1 422人，具有高中文化程度的8 039人，具有初中文化程度的23 344人，具有小学文化程度的37 057人．

微信公众号：电子课本大全

第 5 次全国人口普查

2000 年全国人口总数 1 295 330 000 人．我国每 10 万人中，具有大学文化程度的 3 611 人，具有高中文化程度的 11 146 人，具有初中文化程度的 33 961 人，具有小学文化程度的 35 701 人．

第 6 次全国人口普查

2010 年全国人口总数 1 370 536 875 人．我国每 10 万人中，具有大学文化程度的 8 930 人，具有高中文化程度的 14 032 人，具有初中文化程度的 38 788 人，具有小学文化程度的 26 779 人．

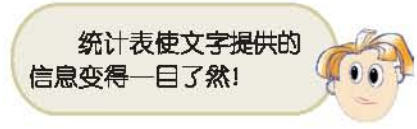
根据第 2～6 次全国人口普查的数据，可以列出统计表、绘制统计图，使数据信息显示得更直观、更清晰．

我国人口总数统计表

年份	全国人口总数
1964 年	723 070 269
1982 年	1 031 882 511
1990 年	1 160 017 381
2000 年	1 295 330 000
2010 年	1 370 536 875

数据来源：第 2～6 次全国人口普查

从上面的统计表中，可以清楚地看出全国人口总数及人口增加情况．



微信公众号：电子课本大全

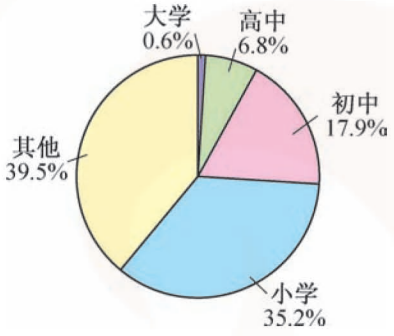
我国每 10 万人中具有各类文化程度人数的统计表

人数 / 文化程度 / 年份	大　学	高　中	初　中	小　学	其　他
1964 年	416	1 319	4 680	28 330	65 255
1982 年	615	6 779	17 892	35 237	39 477
1990 年	1 422	8 039	23 344	37 057	30 138
2000 年	3 611	11 146	33 961	35 701	15 581
2010 年	8 930	14 032	38 788	26 779	11 471

数据来源：第 2～6 次全国人口普查

从上面的统计表中，可以清楚地看出我国公民具有各类文化程度的人数及变化情况．

1982 年我国每 10 万人中具有各类文化程度人数分布的扇形统计图



数据来源：第 3 次全国人口普查

图 7－1

图 7－1 清楚地反映了 1982 年我国具有各类文化程度的人数在总人数中所占的百分比．

扇形统计图中，整个圆表示统计项目的总体，每一统计项目分别用圆中不同的扇形来表示，扇形面积占圆面积的百分比与各统计项目占总体的百分比相同．

微信公众号：电子课本大全



在图 7－1 中，各统计项目占总体的百分比与相应扇形的圆心角（顶点在圆心的角）的大小有怎样的关系？

在扇形统计图中，扇形圆心角＝该统计项目占总体的百分比×360°.



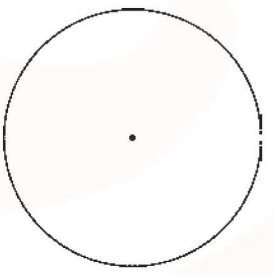
小明平均每天用于学习、睡眠、参加班级的各类活动、用餐及其他的时间如下：

项　目	时间/h	占全天时间的百分比（精确到 1%）	扇形的圆心角
学　习	8	$\frac{8}{24}\times100\%\approx33\%$	$360°\times\frac{8}{24}=120°$
睡　眠	9		
活　动	4		
用　餐	1		
其　他	2		
合　计	24		

（1）填写上面的统计表；

（2）根据统计表中的数据，用量角器在圆中画出各个扇形；

_____统计图



数据来源：_____

（3）在各个扇形上，标明相应名称和百分比；

（4）写出扇形统计图简明的标题，并注明数据来源．

微信公众号：电子课本大全

练习

1. 某市各类学校占该市学校总数的百分比如下：

幼儿园	小学	中学	高等院校	其他
40%	30%	20%	5%	5%

(1) 画扇形统计图表示表中的信息；

(2) 如果该市高等院校有 40 所，那么该市共有学校多少所？中学有多少所？

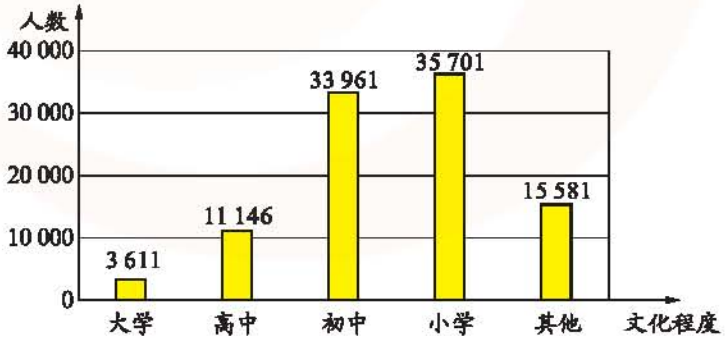
2. 根据下列统计表制作扇形统计图，表示各大洲陆地面积占地球陆地总面积的百分比．

世界七大洲陆地面积统计表

洲　名	面积/万平方千米	占地球陆地总面积的百分比（精确到 0.1%）
亚　洲	4 400	
非　洲	3 020	
北美洲	2 422.8	
南美洲	1 797	
南极洲	1 400	
欧　洲	1 016	
大洋洲	897	

条形统计图、扇形统计图、折线统计图可以把数据表示得非常直观．

2000 年我国每 10 万人中具有各类文化程度人数的条形统计图

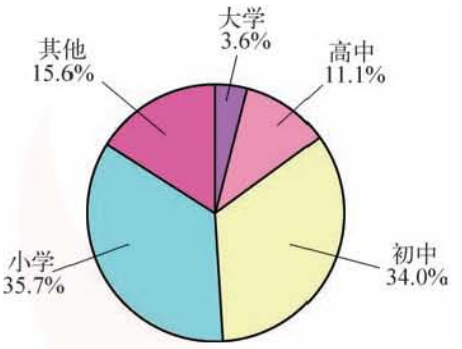


数据来源：第 5 次全国人口普查

图 7－2

微信公众号：电子课本大全

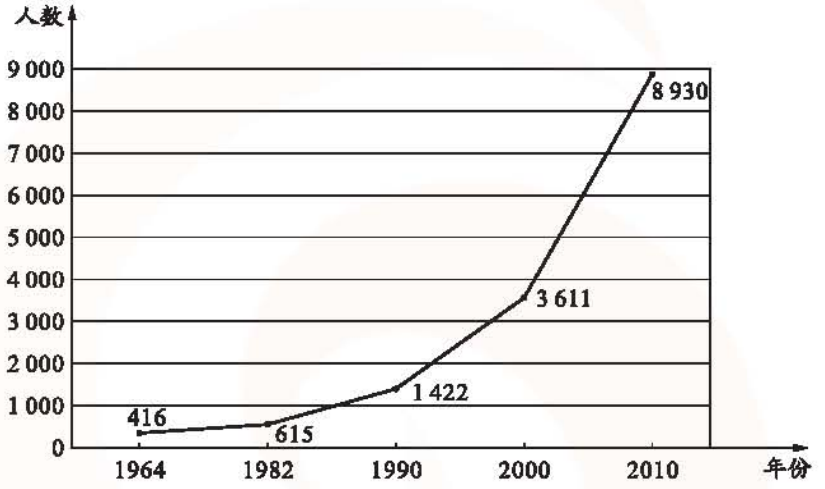
2000 年我国每 10 万人中具有各类文化程度人数分布的扇形统计图



数据来源：第 5 次全国人口普查

图 7－3

1964～2010 年我国每 10 万人中具有大学文化程度人数的折线统计图



数据来源：第 2～6 次全国人口普查

图 7－4



条形统计图、扇形统计图、折线统计图各有怎样的特点？

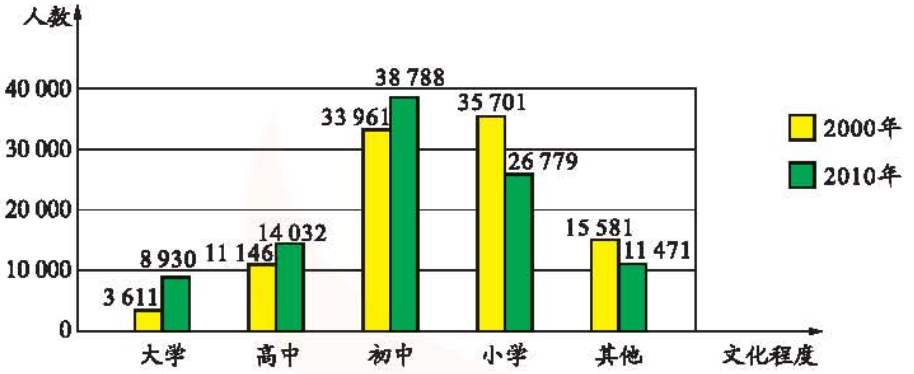
条形统计图用宽度相同的“条形”的高度描述各统计项目的数据；扇形统计图用圆中各扇形的面积描述各统计项目占总体的百分比；折线统计图用折线描述数据的变化过程和趋势.

在解决实际问题时，应根据实际需要选用合适的统计图 .

我们还可以在同一个条形统计图中描述两组数据的变化情况 .

微信公众号：电子课本大全

2000 年、2010 年我国每 10 万人中具有各类文化程度人数的条形统计图



数据来源：第 5 次、第 6 次全国人口普查

图 7－5

从图 7－5 中，不仅可以看出 2000 年、2010 年我国每 10 万人中具有各类文化程度的人数变化情况，而且便于对这两组数据进行比较．



(1) 用同一个条形统计图描述 1982 年和 1990 年我国每 10 万人中具有各类文化程度的人数变化情况，并对这两组数据进行比较；

(2) 根据第 2～6 次全国人口普查的数据，用同一个折线统计图描述我国每 10 万人中具有大学、高中文化程度的人数的变化过程和趋势，并对这两组数据进行比较．



1. 用合适的统计图表示下列信息：

(1) 2000 年某市平均每人每月消费性支出中，食品占 40.6%，衣着占 12.2%，家庭设备用品及服务占 7.0%，医疗保健占 5.9%，交通和通信占 8.7%，娱乐、教育、文化服务占 12.7%，居住占 8.6%，其他占 4.3%；

(2) 鸡、鸭、鹅、鸽子的孵化期分别为 21 天、30 天、30 天、16 天；

(3) 我国不同年份的国内生产总值如下：

年　份	1952 年	1962 年	1970 年	1980 年	1990 年	2000 年
国内生产总值/亿元	679	1 149.3	2 252.7	4 517.8	18 547.9	89 468

微信公众号：电子课本大全

2. 我国 2000～2004 年进出口额如下：

年　份	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
出口额/亿美元	2 492	2 662	3 256	4 384	5 934
进口额/亿美元	2 251	2 436	2 952	4 128	5 614

分别用同一个条形统计图和同一个折线统计图描述这两组数据，并进行比较．



用计算机画统计图

利用 Microsoft Office 软件中的 Excel(电子表格程序)可以方便地画统计图．

试以下面“小明某星期在校体育活动时间统计表”中的数据为例，用 Excel 工作表画出统计图．

小明某星期在校体育活动时间统计表(单位：min)

星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
25	30	45	20	50

1. 打开计算机，在 Windows 桌面上点击屏幕左下角的“开始”菜单，在“程序”行，点击子菜单“Microsoft Office”中“Excel 2003”程序(图 1)，启动电子表格程序打开工作簿(图 2)．

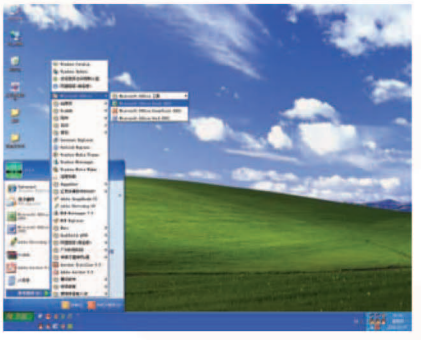


图 1

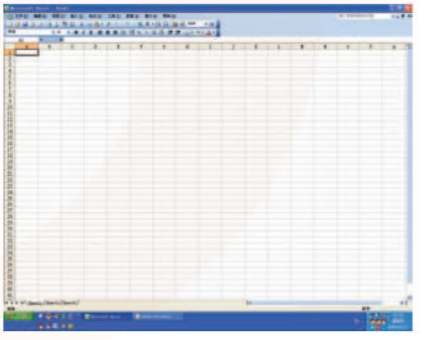


图 2

2. 在 Excel 工作表中，移动光标选择某一个单元格作为表格的起始单元格，输入小明某星期在校体育活动时间统计表及其中的所有数据(图 3)．

微信公众号：电子课本大全

3. 拖动鼠标，选中输入表中的所有数据(如本例图中的 C3 到 G4)，点击工作表第 2 行工具栏中的“图表向导”(或点击“插入”菜单打开“图表”对话框)，显示“图表向导”(图 4)．

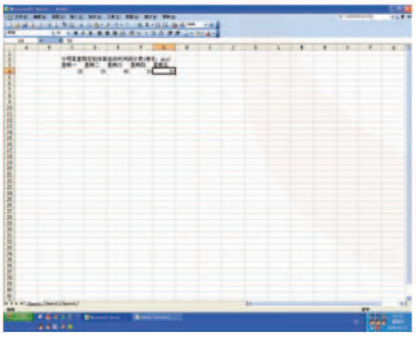


图 3

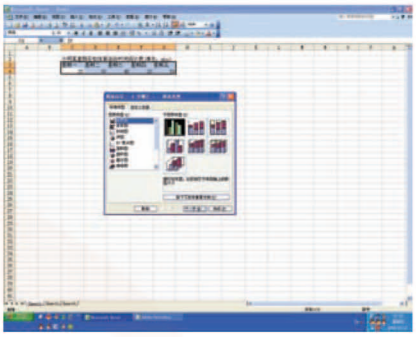


图 4

4. 在“图表向导”左侧的“图表类型”中选择“饼图”、右侧的“子图表类型”中选择“饼图”，点击“下一步”按钮(图 5)．

5. 点击“下一步”，按照图表向导的提示和指引，在“图表标题”中输入标题“小明某星期在校体育活动时间统计表(单位：min)”(图 6)．

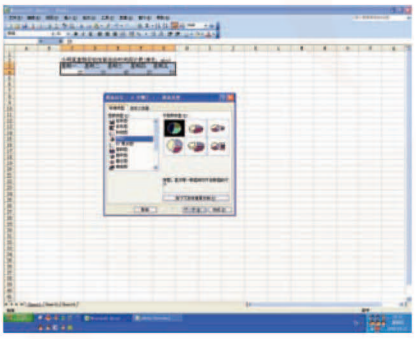


图 5

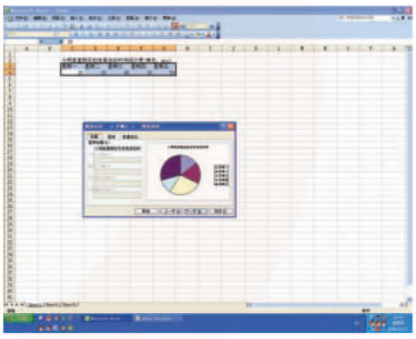


图 6

6. 点击“完成”按钮，则所画的扇形统计图出现在电子表格的工作表中，移动光标到表格的空白单元格位置，如单元格 P24，点击鼠标左键，即可把所画统计图在工作表中的位置确定下来(图 7)．

微信公众号：电子课本大全

7. 把光标移动到饼图的某一色块上，如黄色，这时会出现与该色块对应的数据和解释(图 8)．

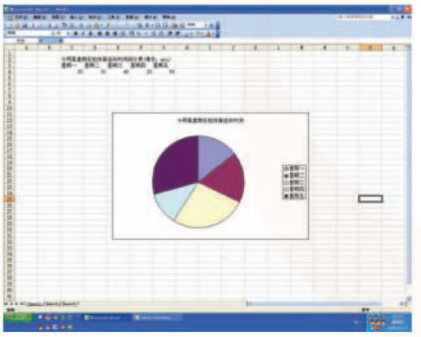


图 7

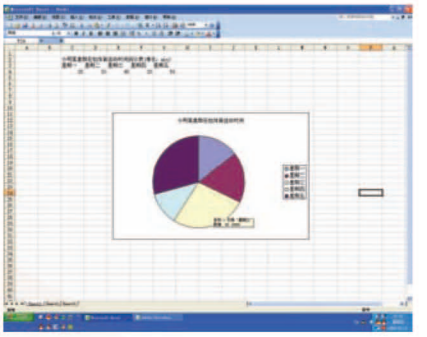
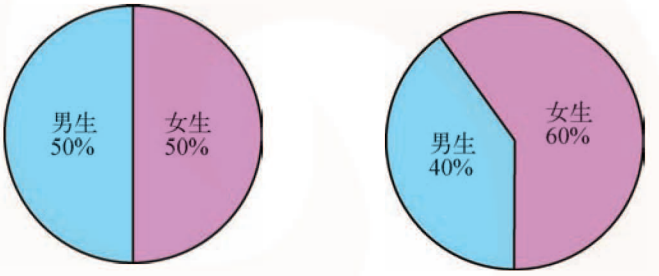


图 8

试按以上示范步骤，画出小明某星期在校体育活动时间的条形统计图和折线统计图．

7.2 习题

1. 根据下列两个扇形统计图，能否判断哪一所学校的男生人数多？为什么？



A 校　　B 校

(第 1 题)

2. 用扇形统计图表示下列信息：

(1) 全班 48 名同学中，6 人最喜欢打篮球，18 人最喜欢打乒乓球，12 人最喜欢踢足球，12 人最喜欢打排球；

(2) 全年级 384 名同学中，48 人最喜欢打篮球，144 人最喜欢打乒乓球，96 人最喜欢踢足球，96 人最喜欢打排球．

观察所画的扇形统计图，你发现了什么？

微信公众号：电子课本大全

3. 用合适的统计图表示下列信息：

(1) 空气的成分(除去水汽、杂质等)是：氮气约占78%，氧气约占21%，其他微量气体(如氩气、氖气、氦气、二氧化碳等)约占1%；

(2) 某中学有1 500名学生，他们去学校的方式为：步行300人，骑自行车950人，乘公共汽车200人，其他50人；

(3) 2003～2007年我国粮食产量如下(数据来源：中国国家统计局)：

年　份	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
粮食产量/万吨	43 070	46 947	48 402	49 800	50 150

4. 在2008年北京奥运会上，我国体育健儿取得了辉煌的成绩．

2008年北京奥运会金牌榜

国　家	中国	美国	俄罗斯	英国	德国	澳大利亚	其他
金牌数/枚	51	36	23	19	16	14	143

分别画出上述国家和地区在2008年北京奥运会上所获金牌数的条形统计图和扇形统计图(所计算的百分数精确到0.1%)．

5. 两支篮球队进行4场对抗赛的结果如下(单位：分)：

得分 场次 / 球队	第1场	第2场	第3场	第4场
球队1	66	72	88	90
球队2	95	90	89	80

(1) 你认为用哪种统计图反映这两支篮球队4场对抗赛的结果比较合适？画出你选用的统计图；

(2) 你是怎样评价这两支球队的？如果再进行一场比赛，你预测结果会如何？

微信公众号：电子课本大全

7.3　频数和频率



为了增强环保意识，学校规定每个班级选举 1 名学生当“环保卫士”．八年级(1)班有 4 名学生参加竞选，由全班学生投票选出“环保卫士”，办法如下：

(1) 每人在选票上写 1 名自己认为最合适的候选人姓名，并将选票投入票箱；

(2) 由全班推选的 3 位同学分别唱票、监票、记录；

(3) 填写表格，得票最多的学生当选“环保卫士”.



候选人	唱票记录	得票数	得票率

在统计数据时，各个对象出现的次数有多有少，或者说出现的频繁程度不同，某个对象出现的次数称为该对象的**频数**(absolute frequency)，频数与总次数的比值称为**频率**(relative frequency)．

例如，在选举“环保卫士”活动中，每名候选人的得票数是该候选人得票的频数；每名候选人的得票率是该候选人得票的频率．



国家环保总局公布的 47 个重点城市某日的空气质量如下：

城市	郑州	武汉	长沙	广州	深圳	珠海	汕头	湛江	南宁	桂林	北海
污染指数	85	99	107	119	94	78	67	51	111	52	62

微信公众号：电子课本大全

海口	成都	重庆	贵阳	昆明	拉萨	西安	兰州	西宁	银川	乌鲁木齐	北京
49	114	174	96	74	76	128	128	97	65	205	64

天津	石家庄	秦皇岛	太原	呼和浩特	沈阳	大连	长春	哈尔滨	上海	南京
81	98	73	125	124	138	68	90	98	86	74

苏州	南通	连云港	杭州	宁波	温州	合肥	福州	厦门	南昌	济南	青岛	烟台
89	79	71	92	80	82	81	79	66	101	93	73	53

国家环保总局规定：空气污染指数 1～50 为Ⅰ级，51～ 100 为Ⅱ级，101～200 为Ⅲ级，201～300 为Ⅳ级．请按城市空气质量级别填表，并用合适的统计图表示．

空气污染指数	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
划　记				
频　数				
频　率（精确到 0.001）				



1. 国际奥委会确定奥运会举办城市的投票规则是：参与投票的国际奥委会委员每轮投票只能选择候选城市中的一个城市；投票后，只要某个申办城市获得超过 50% 的选票，即被确定为举办城市；如果没有一个城市得到超过 50% 的选票，那么进行第二轮投票……在多轮投票的情况下，每一轮淘汰一个得票最少的城市，直到最终确定一个举办城市．

   国际奥委会于 2001 年 7 月 13 日在莫斯科举行会议，通过投票确定 2008 年奥运会举办城市．在第 2 轮投票中，北京获得总计 105 张选票中的 56 票，得票率超过 50%，取得了 2008 年奥运会举办权．在第 2 轮投票中，北京得票的频数是多少？频率是多少（精确到0.001）？

2. 从全班学生中抽取 20 名学生，测量了他们 800 m 赛跑后 1 min的脉搏次数，结果如下（单位：次）：

   144　150　156　165　141　149　162　160　135　159
   150　164　168　153　158　142　161　157　154　147

微信公众号：电子课本大全

填写表格：

脉搏次数 x（次/分）	$130\leqslant x<140$	$140\leqslant x<150$	$150\leqslant x<160$	$160\leqslant x<170$
划　记				
频　数				
频　率				

7.3 习题

1. 某射手在一次射击训练中，共射了 40 发子弹，结果如下（单位：环）：

8　7　7　8　9　8　7　7　7　8
8　9　7　8　8　8　9　8　9　8
10　9　9　8　9　8　10　10　9　8
8　9　9　10　9　9　10　10　9　9

填写表格：

环　数	7	8	9	10
频　数				
频　率				

2. 小丽调查了全班 50 名同学的身高，结果如下（单位：cm）：

141　154　149　154　162　165　168　150　155　163
144　168　150　157　155　171　155　160　145　163
145　155　152　160　148　145　169　152　160　163
158　157　159　160　168　150　157　152　158　155
157　157　159　162　145　150　158　144　155　172

填写表格：

身高/cm	145.5 以下	145.5～150.5	150.5～155.5	155.5～160.5	160.5～165.5	165.5～170.5	170.5 以上
频　数							
频　率							

微信公众号：电子课本大全

7.4 频数分布表和频数分布直方图

某校为了解八年级学生身高的范围和整体分布情况，抽样调查了八年级 50 名学生的身高，结果如下(单位：cm)：

150	148	159	156	157	163	156	164	156	159
169	163	170	162	163	164	155	162	153	155
160	165	160	161	166	159	161	157	155	167
162	165	159	147	163	172	156	165	157	164
152	156	153	164	165	162	167	151	161	162



怎样描述这 50 名学生身高的分布情况？



这 50 个数据中，最小值是 147，最大值是 172，它们相差25．由此可知，这 50 个数据分布在 147～172 的范围内．

为了更精确地描述这些数据的整体分布情况，我们采用如下的方法：

首先，把这些数据分成若干组．例如，把相差不超过 3 的数据分为一组，$\frac{25}{3}=8\frac{1}{3}$，于是把这些数据分为 9 组，组距为 3．为使每个数据都能分到某一组内，我们取比“147”小其末位半个单位的数，即 146.5 作为分组的最小值，这样分成的 9 组为：

146.5～149.5	149.5～152.5	152.5～155.5
155.5～158.5	158.5～161.5	161.5～164.5
164.5～167.5	167.5～170.5	170.5～173.5

其次，把这 50 个数据分别“划记”到相应的组中，统计每组中相

微信公众号：电子课本大全

应数据出现的频数(如下表)：

身高分组	划　记	频　数
146.5～149.5	丅	2
149.5～152.5	下	3
152.5～155.5	正	5
155.5～158.5	正下	8
158.5～161.5	正丅	9
161.5～164.5	正正下	13
164.5～167.5	正丅	7
167.5～170.5	丅	2
170.5～173.5	一	1
合　计		50

像这样的表格称为**频数分布表**(frequency distribution table)．

最后，根据频数分布表，用横轴表示各分组数据，用纵轴表示各组数据的频数，绘制条形统计图(如图7-6)．

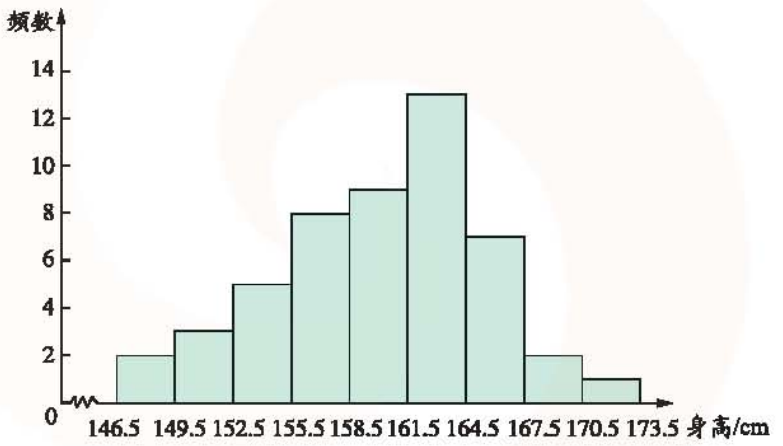


图 7－6

像图 7－6 这样的条形统计图，直观地呈现了频数的分布特征和变化规律，称为**频数分布直方图**(frequency distribution histogram)．

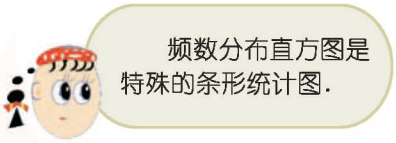


根据上面的频数分布表、频数分布直方图，你能对该校八年级学生身高的整体分布情况做出怎样的估计？

微信公众号：电子课本大全



条形统计图、频数分布直方图，能从不同的角度直观、形象地描述数据．试比较它们各自的特点，并与同学交流．



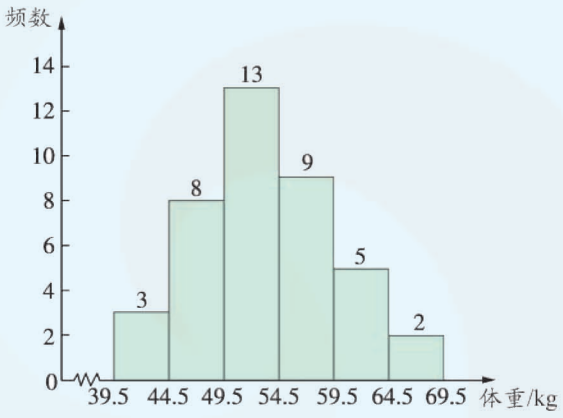
在条形统计图中，横轴表示考察对象的类别，纵轴表示各类对象的数量．在频数分布直方图中，横轴表示考察对象数据的变化范围，纵轴表示相应范围内数据的频数．



1. 根据某班 40 名学生体重的频数分布直方图，回答下列问题：

(1) 体重在哪个范围内的人数最多？

(2) 体重超过 59.5 kg 的学生占全班学生的百分之几？



(第 1 题)

2. 100 个数据的分组及各组的频数如下：

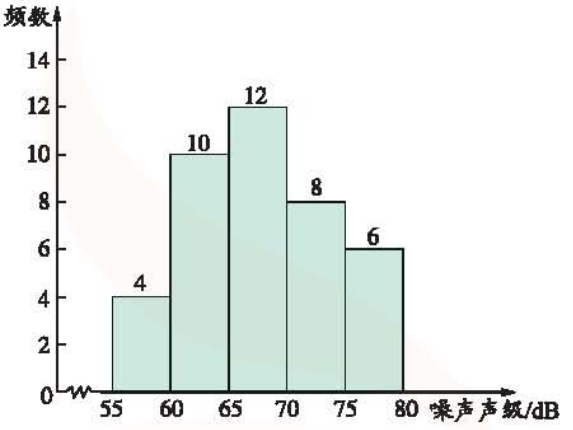
数据分组	59.5～61.5	61.5～63.5	63.5～65.5	65.5～67.5	67.5～69.5	69.5～71.5	71.5～73.5	73.5～75.5	75.5～77.5	77.5～79.5
频数	2	5	9	15	21	19	13	9	5	2

画出这组数据的频数分布直方图.

微信公众号：电子课本大全

7.4 习题

1. 为了调查某市噪声污染情况，该市环保局抽样调查了 40 个噪声测量点的噪声声级，结果如下（每组含起点值，不含终点值）：



（第 1 题）

(1) 在噪声最高的测量点，其噪声声级在哪个范围？

(2) 噪声声级低于 65 dB 的测量点有多少个？

2. 为了研究 400 m 赛跑后学生心率的分布情况，测量了全班 45 名学生赛跑后 1 min 的脉搏次数，结果如下：

132　136　138　141　143　144　144　146　146　147　148　149

149　151　151　152　153　153　154　154　154　156　156　157

157　157　158　158　158　159　159　161　161　162　162　163

163　164　164　164　164　166　168　159　159

(1) 按组距为 5 将上述数据分组，并列出频数分布表，绘制频数分布直方图；

(2) 根据频数分布表、频数分布直方图，你能获得哪些信息？

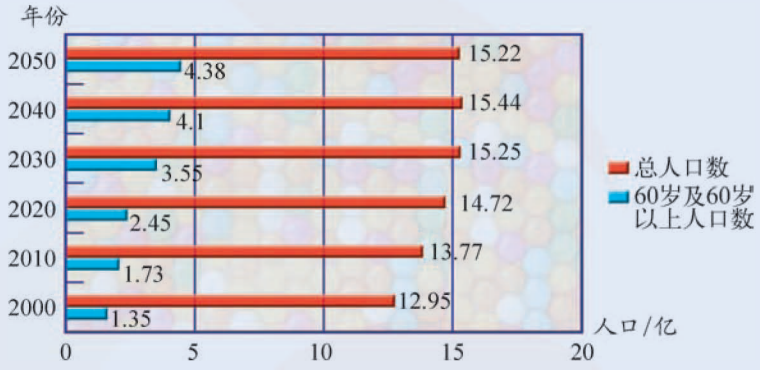
微信公众号：电子课本大全

阅读

学会读统计图

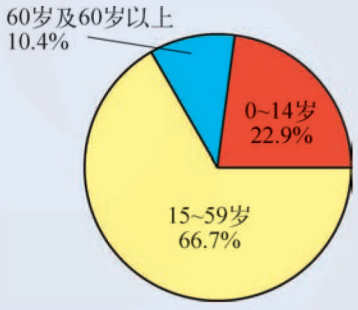
人们在日常生活中经常看到各种统计图，我们要学会从“图”中获取有价值的信息．例如，图(1)、图(2)是某家媒体公布的中国人口发展情况预测图和2000年中国人口年龄结构扇形统计图，你能从中获得哪些信息？你能根据这些信息描述中国人口的变化情况吗？

中国人口发展情况预测图



图(1)

2000年中国人口年龄结构扇形统计图

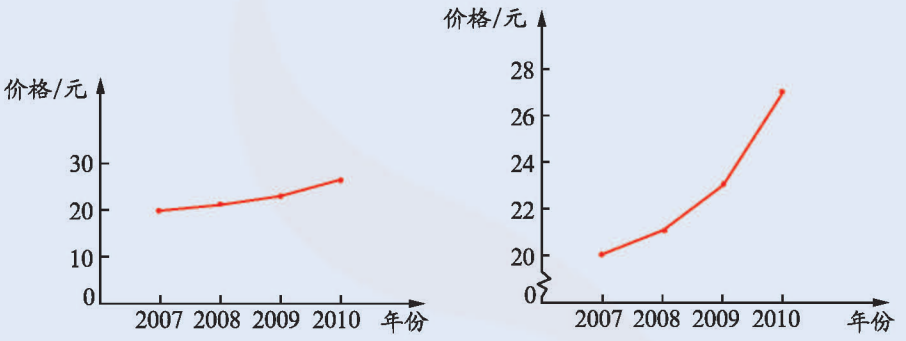


图(2)

我们还要学会分析数据信息．例如，图(3)中的两幅折线统计图表示的是同一个公司股票价格的变化情况，由于选取的单位长度不同，给人以增长幅度差异很大的误导．

微信公众号：电子课本大全

年　份	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
股票最高价格/元	20	21	23	27



图(3)

因此，生活中，我们不仅要能从数据、图表中获取尽可能多的信息，而且要能对数据的来源、描述数据的方法、得出的结论等进行合理的分析．

数学活动

丢弃了多少塑料袋

在我们丢弃的塑料袋中，有些即使经过几十年也不会被分解成无害物质，因此大量的塑料袋垃圾会造成环境污染．

1. 记录自己家庭 1 周内丢弃的塑料袋数量．

2. 设计一个调查问卷，调查全班每个同学的家庭 1 周内丢弃的塑料袋数量，并根据收集的数据制作统计图．

3. 全班同学的家庭 1 年内丢弃的塑料袋数量有多少？全校同学的家庭呢？

4. 如果将全班同学的家庭 1 周内丢弃的塑料袋铺开，大约占多大面积？1 年呢？

如果将全校同学的家庭 1 年内丢弃的塑料袋铺开，大约占多大面积？

微信公众号：电子课本大全

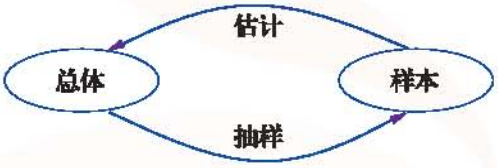
小结与思考

1. 数据可以帮助我们了解世界，收集、整理、描述数据可以使我们获取更多的信息，有助于研究、解决问题．其过程如下：

提出问题——收集数据——整理、描述数据

2. 调查有普查和抽样调查两种方式．普查通过调查总体中每个个体来收集数据，抽样调查通过调查样本中每个个体来收集数据．普查和抽样调查的优、缺点各是什么？

3. 在统计里，我们通常从总体中抽取样本，并根据样本的某种特性去估计总体的相应特性：



为了使对总体特性的估计、推断更加准确，抽样时要注意样本的代表性．

4. 利用统计图表对收集到的数据加以整理、描述，可以使我们了解数据的整体分布情况．常见的统计图表有哪些？它们各有什么特点？

5. 频数是指统计数据时，某个对象出现的次数或落在某个组别中的数据的个数；频率是指频数与总次数（数据总数）的比值．我们把各个组别中相应的频数分布用表格的形式表示出来就得到频数分布表．根据频数分布表绘制成的条形统计图称为频数分布直方图，它直观地呈现了频数的整体分布情况．

6. 统计与生活息息相关，打开报纸、杂志或互联网常常会看到一些统计图表．选择一些统计图表，对其中的数据来源、描述数据的方法、得出的结论等进行分析．

复习巩固

1. 下列调查是用普查好，还是用抽样调查好？说说你的理由．

(1) 夏季冷饮市场上冰淇淋的质量；

(2) 某本书中的印刷错误；

(3) 对学校建立英语角的看法；

(4) 公民保护环境的意识．

2. 为了鼓励学生课外阅读，学校公布了“阅读奖励”方案，征求了所有学生的意见，赞成、反对、无所谓三种意见的人数之比为 7∶2∶1，并画出扇形统计图．



(第 2 题)

微信公众号：电子课本大全

(1) 如果持反对意见的有 240 人，那么这个学校共有多少名学生？

(2) 求图中各个扇形的圆心角的度数．

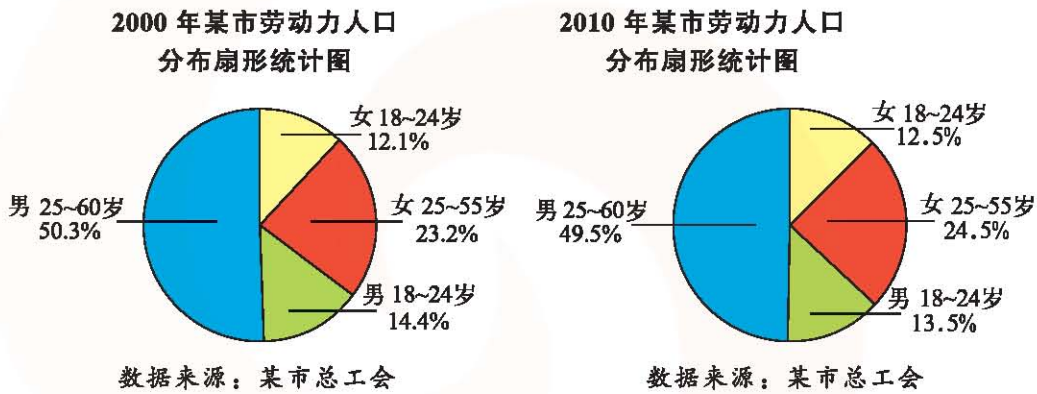
3. 预测 2050 年世界人口数的条形统计图如下：



(第 3 题)

根据图中的数据绘制扇形统计图，并比较扇形统计图与条形统计图的区别．

4. 某市 2000 年有劳动力 2 400 000 人，2010 年有劳动力 2 800 000 人．该市 2000 年和 2010 年劳动力人口分布情况如图：



(第 4 题)

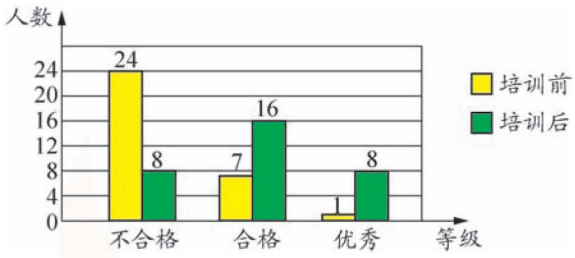
(1) 该市 2010 年劳动力人口比 2000 年增加了百分之几？

(2) 该市 2000 年和 2010 年男性劳动力人口各占百分之几？

(3) 该市 2010 年男性劳动力人口比 2000 年增加了多少？该市男性劳动力人口的百分数也增加了吗？

5. 某校八年级 640 名学生在“计算机应用”培训前、后各参加了一次水平相同的测试，并以同一标准分成“不合格”、“合格”、“优秀”3 个等级．为了解培训效果，用抽样调查的方式从中抽取 32 名学生的 2 次测试等级，并绘制成条形统计图：

微信公众号：电子课本大全



（第 5 题）

（1）这 32 名学生经过培训，测试等级“不合格”的百分比比培训前减少了多少？

（2）估计该校八年级学生中，培训前、后测试等级为“合格”与“优秀”的学生各有多少名？

6. 小明统计了他家 5 月份打电话的次数及通话时间，并列出频数分布表：

通话时间 x/min	频数（通话次数）
$0 < x \leqslant 5$	24
$5 < x \leqslant 10$	16
$10 < x \leqslant 15$	8
$15 < x \leqslant 20$	10
$20 < x \leqslant 25$	16

（1）小明家 5 月份一共打了多少次电话？

（2）求通话时间不超过 15 min 的频数和频率．

7. 据报道：2011 年中国科学院新增院士 51 名．其中，年龄最大的 75 岁，最小的 41 岁，平均年龄 52.69 岁，60 岁（含 60 岁）以下 50 岁以上 14 人，50 岁（含 50 岁）以下 29 人．

（1）填写表中的空格：

年龄/岁	60 岁以上	50～60 岁（含 60 岁）	50 岁以下（含 50 岁）
院士人数			
百分比（精确到 0.1%）			

（2）你认为用哪种统计图反映新增院士的年龄分布情况比较合适？画出你选用的统计图．

微信公众号：电子课本大全

8. 小明在某长途汽车站抽样调查了部分旅客的等车时间，并列出频数分布表如下：

等车时间 t/min	$0<t\leqslant 5$	$5<t\leqslant 10$	$10<t\leqslant 15$	$15<t\leqslant 20$	$20<t\leqslant 25$	$25<t\leqslant 30$
频数	5	6	9	10	13	7

(1) 小明共抽样调查了多少名旅客？

(2) 绘制相应的频数分布直方图．

灵活运用

9. 农业科研人员在试验田里种植了新品种大麦，为了考察麦穗长度的分布情况，抽取了 100 个麦穗，量得长度如下(单位：cm)：

6.3	5.8	5.5	5.3	6.0	6.4	6.8	6.2	5.8	6.5
5.7	5.3	6.2	6.4	5.4	5.8	6.0	5.4	5.5	6.4
6.8	7.0	6.1	5.7	6.5	5.9	6.3	5.0	6.0	6.7
6.1	6.0	5.3	6.7	6.0	5.7	5.5	5.0	6.5	5.8
4.5	6.0	6.2	6.2	6.8	6.8	5.0	6.8	5.1	5.9
5.6	5.9	6.8	5.6	5.8	6.6	6.3	6.0	6.5	5.9
6.3	5.4	6.6	6.0	6.3	6.0	5.2	5.0	5.3	5.2
6.0	6.0	4.7	6.7	6.0	6.4	5.7	5.9	4.0	6.0
5.8	5.2	5.7	6.7	6.3	5.7	7.0	6.0	5.5	5.4
6.3	6.0	5.7	6.0	5.6	7.4	6.4	5.5	5.8	4.6

(1) 指出这次调查的总体、个体、样本和样本容量；

(2) 列出样本的频数分布表，绘制频数分布直方图；

(3) 根据样本的频数分布表、频数分布直方图，你能获得哪些信息？对该品种大麦麦穗长度的分布情况做出怎样的估计？

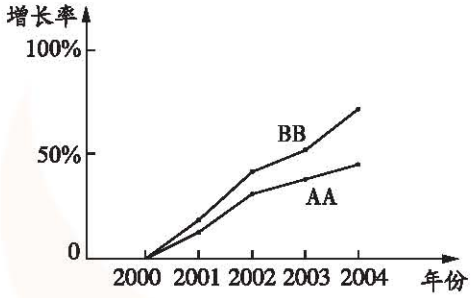
10. 某人 1～6 月的收入和支出情况如下：

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
收入/元	2 000	1 700	1 950	2 400	2 100	2 050
支出/元	1 400	1 250	1 100	1 650	1 500	1 350

分别用同一个条形统计图和同一个折线统计图描述这两组数据，并进行比较．

微信公众号：电子课本大全

11. 两种品牌方便面销售增长率折线统计图如下：



（第 11 题）

（1）BB 牌方便面的销售量比 AA 牌多吗？为什么？你认为要做出这样的推断还需要什么信息？

（2）从折线统计图中你能获得哪些信息？

探索研究

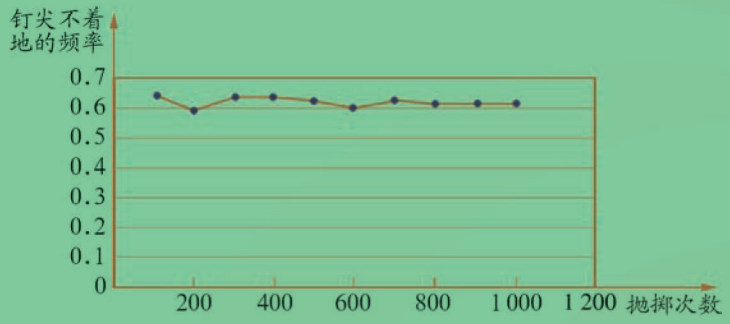
12.（1）调查全班每位同学 1 min 的跳绳次数（3 人 1 组，1 人跳绳，1 人计时，1 人记录），然后全班汇总；

（2）将全班同学 1 min 的跳绳次数适当分组、整理，列出频数分布表，绘制频数分布直方图；

（3）分析全班同学 1 min 的跳绳次数的总体分布情况．

微信公众号：电子课本大全

第8章　认识概率



事件发生的可能性有大有小．

概率度量事件发生可能性的大小．



微信公众号：电子课本大全

如图，一只不透明的袋子中装有 3 个红球、2 个白球和 1 个黄球，这些球除颜色外都相同．



(1) 从袋子中任意摸出 1 个球，摸到的球可能是什么颜色？

(2) 从袋子中任意摸出 1 个球，摸到哪种颜色的球的可能性最大？

(3) 如果将每个球都编上号码，分别记为 1 号(红)、2 号(红)、3 号(红)、4 号(白)、5 号(白)、6 号(黄)，那么摸到 1～6 号球的可能性一样吗？

本章将研究事件发生的可能性大小，并通过大量重复试验，用事件发生的频率来估计概率．

微信公众号：电子课本大全

8.1　确定事件与随机事件

在某次国际乒乓球单打比赛中，甲、乙两名中国选手进入最后决赛．

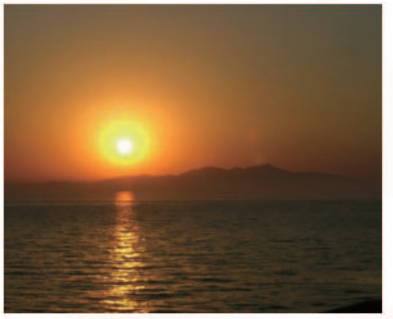


(1) 该项比赛的冠军属于中国选手吗？

(2) 该项比赛的冠军属于外国选手吗？

(3) 该项比赛的冠军属于中国选手甲吗？

在一定条件下，有些事情我们事先能肯定它一定不会发生，这样的事情是**不可能事件**(impossible event)．例如，“上述比赛中，冠军属于外国选手”以及“明天太阳从西方升起”等都是不可能事件．在一定条件下，有些事情我们事先能肯定它一定会发生，这样的事情是**必然事件**(certain event)．例如，“上述比赛中，冠军属于中国选手”以及“抛出的篮球会下落”等都是必然事件．必然事件和不可能事件都是确定事件．



太阳从东方升起



抛掷硬币

在一定条件下，很多事情我们事先无法确定它会不会发生，这样的事情是**随机事件**(random event)．例如，“上述比赛中，冠军属于中国选手甲”以及“抛掷 1 枚质地均匀的硬币正面朝上”等都是随机事件．

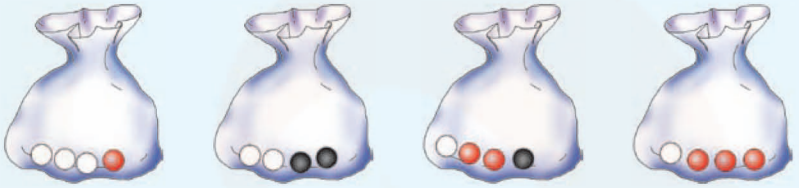
微信公众号：电子课本大全



举出一些生活中的必然事件、不可能事件和随机事件.



1. 判断下列事件是必然事件、不可能事件，还是随机事件：
   (1) 没有水分，种子发芽；
   (2) 367 人中至少有 2 人的生日相同；
   (3) 小丽到达公共汽车站时，12 路公交车正在驶来；
   (4) 打开电视，正在播广告；
   (5) 小明家买彩票将获得 500 万元大奖；
   (6) 3 天内将下雨；
   (7) 在某妇幼保健医院里，下一个出生的婴儿是女孩；
   (8) 你最喜爱的篮球队将夺得 CBA 冠军.
2. 4 只不透明的袋子中都装有一些球，这些球除颜色外都相同，将球摇匀. 判断下列事件是必然事件、不可能事件，还是随机事件，并说明理由.



（第 2 题）

   (1) 从第①只袋子中任意摸出 1 个球，该球是红球；
   (2) 从第②只袋子中任意摸出 1 个球，该球是红球；
   (3) 从第③只袋子中任意摸出 1 个球，该球是红球；
   (4) 从第④只袋子中任意摸出 1 个球，该球不是黑球；
   (5) 从这 4 只袋子中各摸出 1 个球，其中有 2 个红球、1 个白球、1 个黑球.

微信公众号：电子课本大全

8.1 习题

1. 判断下列事件是必然事件、不可能事件，还是随机事件：

(1) 在标准大气压下，温度低于 0 ℃时冰融化；

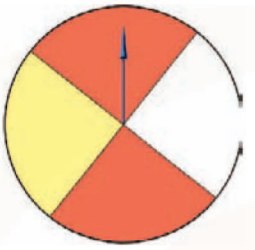
(2) 一只不透明的袋子中装有红球、白球、黑球，这些球除颜色外都相同，从中任意摸出的 1 个球是红球；

(3) 转动如图所示的转盘(转盘中各个扇形的面积都相等)，当转盘停止转动时指针落在红色区域(若指针落在交界线上，则重转一次)；

(4) 一只不透明的袋子中装有 2 个红球和 1 个白球，这些球除颜色外都相同，从中任意摸出 2 个球，其中有红球；

(5) 买一张电影票，座位号是奇数号；

(6) 在同一年出生的 13 名学生中，至少有 2 人出生在同一个月．



(第1(3)题)



(第2题)

2. 一枚质地均匀的骰子的 6 个面上分别刻有 1～6 的点数，抛掷这枚骰子：

(1) 向上一面的点数可能是 6 吗？可能是 0 或 8 吗？

(2) 向上一面可能出现哪些点数？能事先确定出现哪一种结果吗？

微信公众号：电子课本大全

8.2 可能性的大小



1. 如图 8－1，质地均匀的小立方体的 2 个面上标有数字 1，4 个面上标有数字 2．

(1) 抛掷这个小立方体 1 次，猜想“向上一面的数字为 1”与“向上一面的数字为 2”这两个事件中，哪一个发生的可能性大？

(2) 全班同学每人抛掷这个小立方体 1 次，记录向上一面的数字，并将试验结果填入下表：



图 8－1

试验结果	划　记	频　数	频　率
向上一面的数字为 1			
向上一面的数字为 2			

(3) 你做出的猜想与试验结果一致吗？

2. 转动如图 8－2 的转盘(转盘中各个扇形的面积都相等)．

(1) 猜一猜，当转盘停止转动时指针落在哪种颜色区域的可能性最大？落在哪种颜色区域的可能性最小？

(2) 全班同学每人转动转盘 1 次，当转盘停止转动时，记录指针所落区域的颜色，并将试验结果填入下表：

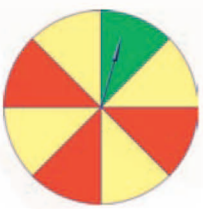


图 8－2

试验结果	划　记	频　数	频　率
指针落在红色区域			
指针落在黄色区域			
指针落在绿色区域			

(3) 你做出的猜想与试验结果一致吗？

在上面的抛掷质地均匀小立方体的试验中，“向上一面的数字为 1”与“向上一面的数字为 2”都是随机事件．由于小立方体上标有数字 1 或 2 的面数不等，所以“向上一面的数字为 1”与“向上一面的

微信公众号：电子课本大全

数字为 2”发生的可能性是不一样的．

在上面的转动转盘的试验中，当转盘停止转动时，指针落在不同颜色区域是随机的．由于不同颜色区域的面积不等，所以指针落在不同颜色区域的可能性也不一样．

一般地，随机事件发生的可能性有大有小．



如图 8－3，5 只不透明的袋子中各装有 10 个球，这些球除颜色外都相同．



图 8－3

(1) 将球搅匀，分别从每只袋子中任意摸出 1 个球，摸到白球的可能性一样大吗？为什么？

(2) 将袋子的序号按摸到白球的可能性从小到大的顺序排列．



1. 估计下列事件发生的可能性的大小，将这些事件的序号按发生的可能性从小到大的顺序排列：
   (1) 一只不透明的袋子中装有 1 个红球和 2 个黄球，这些球除颜色外都相同，从中任意摸出的 1 个球是白球；
   (2) 抛掷 1 枚质地均匀的骰子，向上一面的点数是偶数；
   (3) 随意调查商场中的 1 位顾客，他是闰年出生的；
   (4) 随意调查 1 位青年，他接受过九年制义务教育；
   (5) 在地面上抛掷 1 个小石块，石块会下落．
2. (1) 转动如图①的转盘(转盘中各个扇形的面积都相等)，当转盘停止转动时，指针落在标有字母的区域有哪几种不同的结果？哪种结果出现的可能性最大？

微信公众号：电子课本大全

(2) 如图②，质地均匀的小立方体的 3 个面上标有数字 3，2 个面上标有数字 2，1 个面上标有数字 1. 抛掷这个小立方体，向上一面的数字有哪几种不同的结果？哪种结果出现的可能性最大？



①



②

(第 2 题)

8.2 习题

1. 从一副扑克牌中任意抽取 1 张.

(1) 这张牌是“A”；

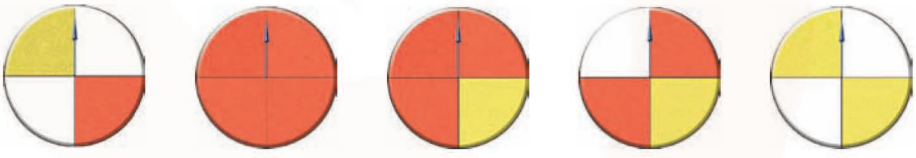
(2) 这张牌是“红心”；

(3) 这张牌是“大王”；

(4) 这张牌是“红色的”.

估计上述事件发生的可能性的大小，将这些事件的序号按发生的可能性从小到大的顺序排列.

2. 转动如图所示的各个转盘(转盘中各个扇形的面积都相等)，当转盘停止转动时，估计“指针落在红色区域”的可能性的大小，并将转盘的序号按事件发生的可能性从小到大的顺序排列.



① ② ③ ④ ⑤

(第 2 题)

微信公众号：电子课本大全

8.3　频率与概率

飞机失事会给旅客造成意外伤害．一家保险公司要为购买机票的旅客进行保险，应该向旅客收取多少保险费呢？为此，保险公司必须计算飞机失事的可能性有多大．

日常生活中也有许多类似这样的问题，例如：

明天下雨的可能性有多大？

买一张彩票中奖的可能性有多大？

抛掷 1 枚质地均匀的硬币，正面朝上的可能性有多大？

从装有若干个彩球（这些球除颜色外都相同）的袋子中，任意摸出的 1 个球是红球的可能性有多大？

抛掷 1 枚质地均匀的骰子，向上一面的点数是 6 的可能性有多大？

⋮

随机事件发生的可能性有大有小．一个事件发生的可能性大小的数值，称为这个事件发生的**概率**（probability）．如果用字母 A 表示一个事件，那么 $P(A)$ 表示事件 A 发生的概率．

通常规定，必然事件 A 发生的概率是 1，记作 $P(A)=1$；不可能事件 A 发生的概率是 0，记作 $P(A)=0$；随机事件 A 发生的概率 $P(A)$ 是 0 和 1 之间的一个数．

一个随机事件发生的概率是由这个随机事件自身决定的，并且是客观存在的．概率是随机事件自身的属性，它反映这个随机事件发生的可能性大小．



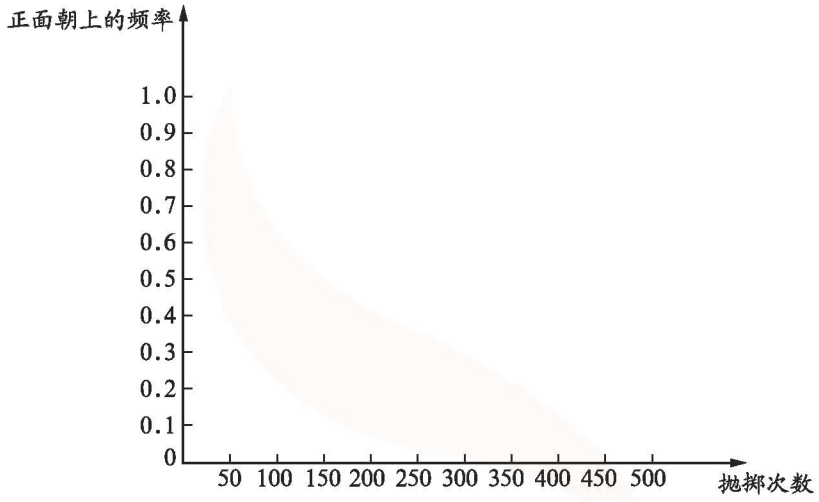
做“抛掷质地均匀的硬币试验”，每人 10 次．

（1）分别汇总 5 人、10 人、15 人……的试验结果，并将获得的数据填入下表：

抛掷次数 n	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	…
正面朝上的频数 m											
正面朝上的频率 $\frac{m}{n}$											

微信公众号：电子课本大全

（2）根据上表，画出折线统计图：



（3）观察所画的折线统计图，你发现了什么？与同学交流．

下面是小明和同学做“抛掷质地均匀的硬币试验”获得的数据及绘制的折线统计图．

抛掷次数 n	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
正面朝上的频数 m	20	53	70	98	115	156	169	202	219	244
正面朝上的频率 $\frac{m}{n}$	0.40	0.53	0.47	0.49	0.46	0.52	0.48	0.51	0.49	0.49

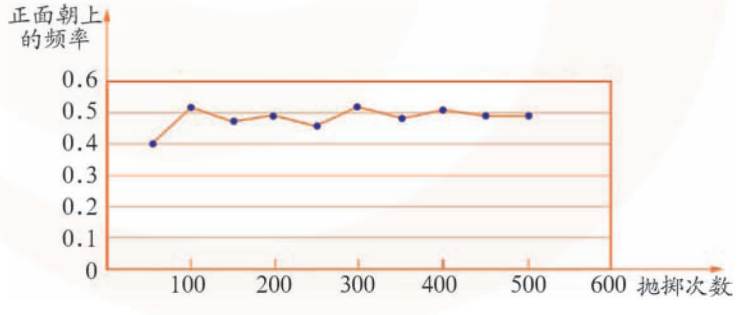


表 1 是自 18 世纪以来一些统计学家做“抛掷质地均匀的硬币试验”获得的数据．

微信公众号：电子课本大全

表 1　统计学家历次做“抛掷质地均匀的硬币试验”的结果

试验者	试验次数 n	正面朝上的频数 m	正面朝上的频率 $\frac{m}{n}$
布丰	4 040	2 048	0.506 9
德·摩根	4 092	2 048	0.500 5
费勒	10 000	4 979	0.497 9
皮尔逊	12 000	6 019	0.501 6
皮尔逊	24 000	12 012	0.500 5
罗曼诺夫斯基	80 640	39 699	0.492 3

从表 1 可以看出，当试验次数很大时，“正面朝上”的频率在 0.5 附近摆动．



表 2 是某批足球质量检验获得的数据．

表 2　某批足球质量检验结果

抽取的足球数 n	50	100	200	500	1 000	2 000
优等品的频数 m	46	93	192	472	953	1 902
优等品的频率 $\frac{m}{n}$						

(1) 填写表中的空格；

(2) 画出优等品频率的折线统计图；

(3) 当抽取的足球数很大时，你认为优等品的频率会在哪个常数附近摆动？

通常，在多次重复试验中，一个随机事件发生的频率会在某一个常数附近摆动，并且趋于稳定．这个性质称为频率的稳定性．



某地区从某年起几十年内的新生婴儿数及其中的男婴数如下：

时间范围	10 年内	20 年内	30 年内	40 年内	50 年内
新生婴儿数 n	55 440	96 070	135 200	171 900	211 030
男婴出生的频数 m	28 830	49 700	69 940	88 920	109 160
男婴出生的频率 $\frac{m}{n}$（精确到 0.001）					

微信公众号：电子课本大全

(1) 填写表中的空格；
(2) 画出男婴出生频率的折线统计图；
(3) 你认为该地区男婴出生的频率稳定吗？它会在哪个常数附近摆动？



在硬地上抛掷 1 枚图钉，通常会出现两种情况：


钉尖着地

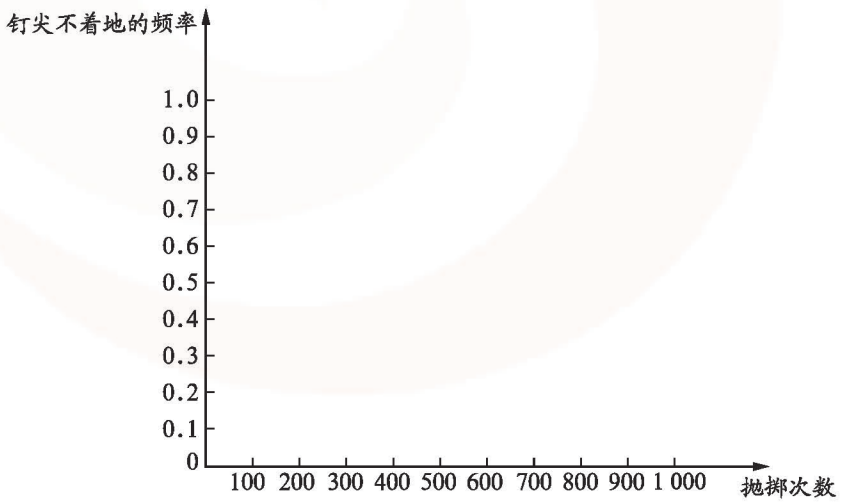

钉尖不着地

(1) 任意抛掷 1 枚图钉，你认为是“钉尖着地”的可能性大，还是“钉尖不着地”的可能性大？

(2) 做抛掷图钉试验，每人抛掷 1 枚图钉 20 次，分别汇总 5 人、10 人、15 人……的试验结果，并将获得的数据填入下表：

抛掷次数 n	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	…
钉尖不着地的频数 m											
钉尖不着地的频率 $\frac{m}{n}$											

(3) 根据上表，画出折线统计图：

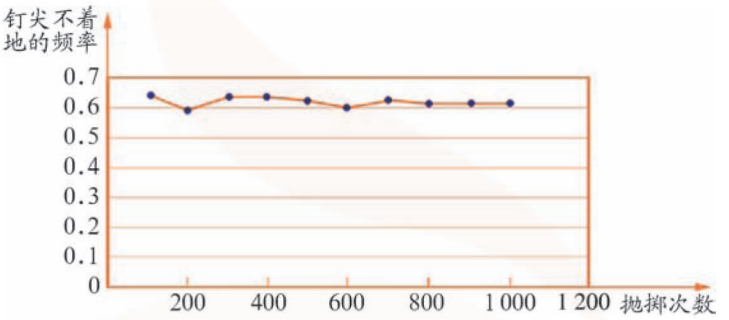


(4) 观察所画的折线统计图，你发现了什么？与同学交流．

微信公众号：电子课本大全

下面是小明和同学做“抛掷图钉试验”获得的数据及绘制的折线统计图．

抛掷次数 n	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000
钉尖不着地的频数 m	64	118	189	252	310	360	434	488	549	610
钉尖不着地的频率 $\frac{m}{n}$	0.64	0.59	0.63	0.63	0.62	0.60	0.62	0.61	0.61	0.61



从上表可以看出，当试验次数很大时，“钉尖不着地”的频率在 0.61 附近摆动．

一般地，在一定条件下大量重复进行同一试验时，随机事件发生的频率会在某一个常数附近摆动．在实际生活中，人们常把这个常数作为该随机事件发生的概率的估计值．例如，根据统计学家历次做“抛掷质地均匀的硬币试验”的结果，可以估计“正面朝上”的概率为 0.5；根据“某批足球质量检验”的结果，可以估计“从这批足球中，任意抽取的一只足球是优等品”的概率为 0.95；根据“抛掷图钉试验”的结果，可以估计“钉尖不着地”的概率为 0.61．

事实上，在抛掷硬币试验中，假设硬币的质地是均匀的，“正面朝上”与“反面朝上”出现的机会均等，试验的结果就具有等可能性；在抛掷图钉试验中，显然钉帽的质量较大，因而“钉尖着地”与“钉尖不着地”出现的机会不均等，试验的结果不具有等可能性.



某种绿豆在相同条件下发芽试验的结果如下：

每批粒数 n	2	5	10	50	100	500	1 000	1 500	2 000	3 000
发芽的频数 m	2	4	9	44	92	463	928	1 396	1 866	2 794
发芽的频率 $\frac{m}{n}$（精确到 0.001）										

微信公众号：电子课本大全

(1) 填写表中的空格；

(2) 画出这种绿豆发芽频率的折线统计图；

(3) 这种绿豆发芽的概率的估计值是多少？



某种油菜籽在相同条件下发芽试验的结果如下：

每批粒数 n	100	300	400	600	1 000	2 020	3 000
发芽的频数 m	96	283	380	571	948	1 912	2 848
发芽的频率 $\frac{m}{n}$（精确到 0.001）							

(1) 填写表中的空格；

(2) 画出这种油菜籽发芽频率的折线统计图；

(3) 这种油菜籽发芽的概率的估计值是多少？



1. 某射手在相同条件下进行射击训练，结果如下：

射击次数 n	10	20	40	50	100	200	500	1 000
击中靶心的频数 m	9	19	36	44	91	179	454	905
击中靶心的频率 $\frac{m}{n}$								

(1) 填写表中的空格；

(2) 画出该射手击中靶心频率的折线统计图；

(3) 当射击次数很大时，你认为该射手击中靶心的频率稳定吗？它会在哪个常数附近摆动？

2. 某批篮球的质量检验结果如下：

抽取的篮球数 n	100	200	400	600	800	1 000	1 200
优等品的频数 m	93	192	380	561	752	941	1 128
优等品的频率 $\frac{m}{n}$							

(1) 填写表中的空格；

(2) 画出优等品频率的折线统计图；

(3) 从这批篮球中，任意抽取的一只篮球是优等品的概率的估计值是多少？

微信公众号：电子课本大全

阅读

概率小故事

概率主要研究不确定现象，是随着保险业的发展而产生的，但引起数学家思考概率问题的却是一个赌博的输赢问题．

传说，17 世纪中叶，法国贵族公子梅雷参加赌博，和赌友各押赌注 32 枚金币．双方约定：抛掷 1 枚质地均匀的硬币，正面朝上，梅雷得 1 分；反面朝上，赌友得 1 分，先积满 10 分者赢全部赌注．赌博进行了一段时间，梅雷已得 8 分，赌友得 7 分．这时，梅雷接到通知，要他马上陪国王接见外宾，赌局只好中断．于是，就产生了一个问题：应该怎样分配这 64 枚金币才算公平合理？梅雷为这个问题苦恼多时，最后不得不请求法国数学家帕斯卡帮助做出公正的裁判，这就是历史上著名的“分赌注”问题．

为了解决这类问题，人们对不确定现象进行了大量的研究，从而产生了概率论这门学科．人们在生产和生活实践中经常会遇到“某事件发生的可能性大小”的问题，概率论在实践中不断发展并得到了广泛的应用．

数学活动

摸球试验

一只不透明的袋子中装有 3 个白球和 1 个红球，这些球除颜色外都相同，从中任意摸出 1 个球，记录颜色后将球放回袋中并摇匀．

(1) 猜想：从袋子中任意摸出 1 个球，是“摸到白球”的可能性大，还是“摸到红球”的可能性大？“摸到白球”与“摸到红球”的概率各是多少？

(2) 做试验：每人摸球 30 次，把试验结果填入下表．

摸球次数	“摸到白球”的频数	“摸到红球”的频数
30		

(3) 汇总全班同学的试验结果，估计“摸到白球”与“摸到红球”的概率．

你做出的猜想与试验结果一致吗？

微信公众号：电子课本大全

小结与思考

1. 必然事件和不可能事件都是确定事件．举例说明什么是不可能事件，什么是必然事件．

2. 在日常生活中，有很多事情我们事先无法确定它会不会发生，这样的事情是随机事件．随机事件发生的可能性有大有小．一个事件发生的可能性大小的数值，称为这个事件发生的概率．列举生活中的一些随机事件，并指出这些事件发生的可能性哪个较大？哪个较小？

3. 通常，在多次重复试验中，一个随机事件发生的频率会在某一个常数附近摆动，并且趋于稳定，这个性质称为频率的稳定性．在实际生活中，人们常把这个常数作为该随机事件发生的概率的估计值．

4. 用频率估计一个随机事件发生的概率，通常要经历“试验并收集、整理、描述数据—计算频率—做出估计”的过程．应当注意，这里的“试验”，必须在相同条件下进行，并且试验的次数要足够多．

复习巩固

1. 判断下列事件是必然事件、不可能事件，还是随机事件：

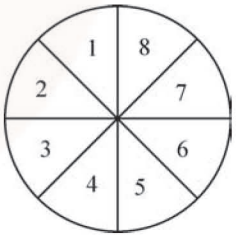
(1) 如果 a、b 都是实数，那么 $a+b=b+a$；

(2) 10 张相同的小标签分别标有数字 1～10，从中任意抽取 1 张，抽到 8 号签；

(3) 同时抛掷两枚质地均匀的骰子，向上一面的点数之和为 13；

(4) 射击 1 次，中靶．

2. 如图，转盘中 8 个扇形的面积都相等，任意转动转盘 1 次，当转盘停止转动时，估计下列事件发生的可能性的大小，并将这些事件的序号按发生的可能性从小到大的顺序排列：



(第2题)

(1) 指针落在标有 5 的区域内；

(2) 指针落在标有 10 的区域内；

(3) 指针落在标有偶数或奇数的区域内；

(4) 指针落在标有奇数的区域内．

微信公众号：电子课本大全

3. 甲、乙、丙三个事件发生的概率分别为 0.5、0.1、0.9．下面的三句话分别描述哪个事件？

(A) 发生的可能性很大，但不一定发生；

(B) 发生的可能性很小；

(C) 发生与不发生的可能性一样大．

4. 生活中，为了强调某件事情一定会发生，有人会说“这件事百分之二百会发生”．这句话正确吗？

5. 某批乒乓球的质量检验结果如下：

抽取的乒乓球数 n	50	100	200	500	1 000	1 500	2 000
优等品的频数 m	48	95	188	471	946	1 426	1 898
优等品的频率 $\frac{m}{n}$（精确到 0.001）							

(1) 填写表中的空格；

(2) 画出优等品频率的折线统计图；

(3) 从这批乒乓球中，任意抽取的一只乒乓球是优等品的概率的估计值是多少？

灵活运用

6. (1) 在一个小立方体的 6 个面上分别写上数字．抛掷这个小立方体，使“向上一面的数字为 1”比“向上一面的数字为 8”出现的可能性大；

(2) 设计一个转盘，使转盘停止转动时，“指针落在红色区域”与“指针落在白色区域”出现的可能性一样大．

7. 一只不透明的袋子中装有 1 个白球、2 个黄球和 3 个红球，这些球除颜色外都相同，将球摇匀，从中任意摸出 1 个球．

(1) 能事先确定摸到的这个球的颜色吗？

(2) 你认为摸到哪种颜色的球的概率最大？

(3) 怎样改变袋子中白球、黄球、红球的个数，使摸到这三种颜色的球的概率相等？

微信公众号：电子课本大全

8. 通常，选择题有 4 个选择支，其中有且只有 1 个选择支是正确的．现有 20 道选择题，小明认为只要在每道题中任选 1 个选择支，就必有 5 题的选择结果是正确的．你认为小明的说法正确吗？说说你的理由．

探索研究

9. 与同伴合作，做抛掷 2 枚质地均匀的硬币的试验．

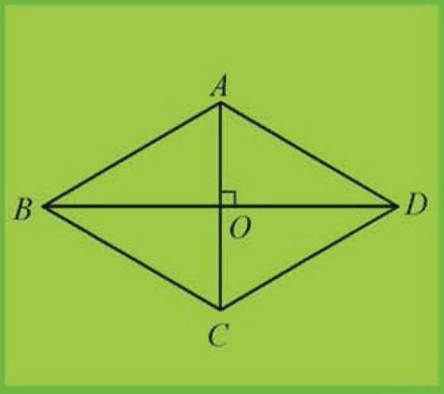
(1) 同时抛掷 2 枚质地均匀的硬币，记录试验结果并填表；

抛掷次数 n	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	500
2 枚硬币的正面都朝上的频数 m											
2 枚硬币的正面都朝上的频率 $\frac{m}{n}$											

(2) 画出“2 枚硬币的正面都朝上”的频率的折线统计图；

(3) 估计“2 枚硬币的正面都朝上”的概率．

微信公众号：电子课本大全



数学

SHU XUE

八年级 下册

绿色印刷产品

微信公众号：电子课本大全