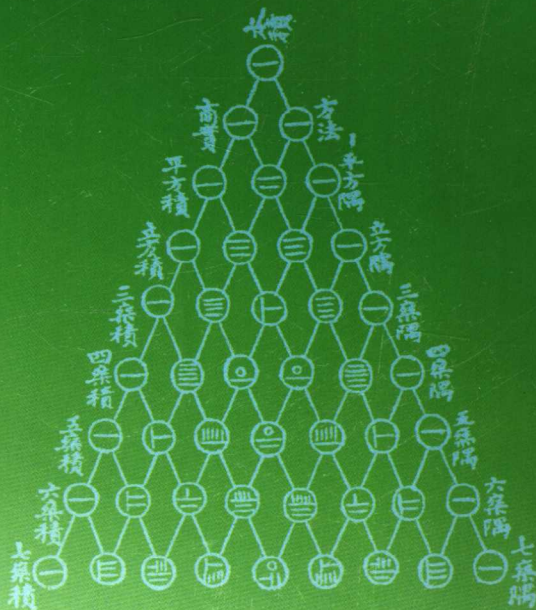


经全国中小学教材审定委员会2006年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

选修2-3

数学



七	六	五	四	三	二	一
---	---	---	---	---	---	---



凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

凤凰国际教材

普通高中课程标准实验教科书

数 学 选 修

2-3

主 编：单 增

副主编：李善良 陈永高 王巧林



凤凰国标教材

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

普通高中课程标准实验教科书
书 名 数学(选修2-3)
责任编辑 胡晋宾
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂
厂 址 淮安市淮海北路44号(邮编 223001)
电 话 0517-3941427
开 本 890×1240毫米 1/16
印 张 7.5
版 次 2006年6月第1版
2006年6月第1次印刷
书 号 ISBN 7-5343-7543-6/G·7228
定 价 7.27元
批发电话 025-83260760,83260768
邮购电话 025-85400774,8008289797
短信咨询 10602585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换

提供盗版线索者给予重奖

批准文号:苏价费[2006]160号 举报电话:12358

主 编 单 博

副 主 编 李善良 陈永高 王巧林

本册主编 石志群

编写人员 王红兵 卫 刚 洪再吉 孙旭东 寇恒清 石志群

参与设计 王晓谦 陈光立

责任编辑 胡晋宾

数学是科学的大门和钥匙。

——伽利略

一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到完善的地步。

——马克思

致 同 学

亲爱的同学，你感到高中阶段的学习生活有趣吗？

我们知道，数学与生活紧密相连。数学可以帮助我们认识世界，改造世界，创造新的生活。数学是高中阶段的重要学科，不仅是学习物理、化学等学科的基础，而且对我们的终身发展有较大的影响。

面对实际问题，我们要认真观察、实验、归纳，大胆提出猜想。为了证实或推翻提出的猜想，我们要通过分析，概括、抽象出数学概念，通过探究、推理，建立数学理论。我们要积极地运用这些理论去解决问题。在探究与应用过程中，我们的思维水平会不断提高，我们的创造能力会得到发展。在数学学习过程中，我们将快乐地成长。

考虑广大同学的不同需要，本书提供了较大的选择空间。

书中的引言、正文、练习、习题中的“感受·理解”部分、阅读、回顾等内容构成一个完整的体系。它体现了教材的基本要求，是所有学生应当掌握的内容。相信你一定能学好这部分内容。

本书还设计了一些具有挑战性的内容，包括思考、探究、链接，以及习题中的“思考·运用”、“探究·拓展”等，以激发你探索数学的兴趣。在掌握基本内容之后，选择其中一些内容作思考与探究，你会更加喜欢数学。

说 明

江苏教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书·数学》是根据2003年教育部制订的《普通高中数学课程标准(实验)》编写的。

该套教科书充分体现数学课程标准的基本理念,使学生通过高中阶段的学习,能获得适应现代生活和未来发展所必需的数学素养,满足他们个人发展与社会进步的需要。

教科书力图使学生在丰富的、现实的、与他们经验紧密联系的背景中感受数学、建立数学、运用数学,做到“入口浅,寓意深”。通过创设恰当的问题情境,引导学生进行操作、观察、探究和运用等活动,感悟并获得数学知识与思想方法。在知识的发生、发展与运用过程中,培养学生的思维能力、创新意识和应用意识。

教科书按知识发展、背景问题、思想方法三条主线,通过问题将全书贯通。每个模块围绕中心教育目标展开,每章围绕核心概念或原理展开。教科书充分关注数学与自然、生活、科技、文化、各门学科的联系,让学生感受到数学与外部世界是息息相通、紧密相连的。

教科书充分考虑学生的不同需求,为所有学生的发展提供帮助,为学生的不同发展提供较大的选择空间。整个教科书设计为:一个核心(基本教学要求),多个层次,多种选择。学好核心内容后,根据需要,学生有多种选择,每一个人都能获得必备的数学素养与最佳发展。

众多的数学家、心理学家、学科教育专家、特级教师参加了本套教科书的编写工作。参与本册讨论与审稿的专家与教师有仇炳生、徐稼红、张松年、樊亚东、祁建新、董林伟、于明、葛军等,在此向他们深表感谢!

本书编写组
2006年6月

目 录

第 1 章 计数原理

1.1	两个基本计数原理	5
1.2	排列	11
1.3	组合	19
1.4	计数应用题	26
1.5	二项式定理	30

第 2 章 概率

2.1	随机变量及其概率分布	45
2.2	超几何分布	49
2.3	独立性	53
2.4	二项分布	60
2.5	随机变量的均值和方差	65
2.6	正态分布	72

第 3 章 统计案例

3.1	独立性检验	85
3.2	回归分析	94

附 录

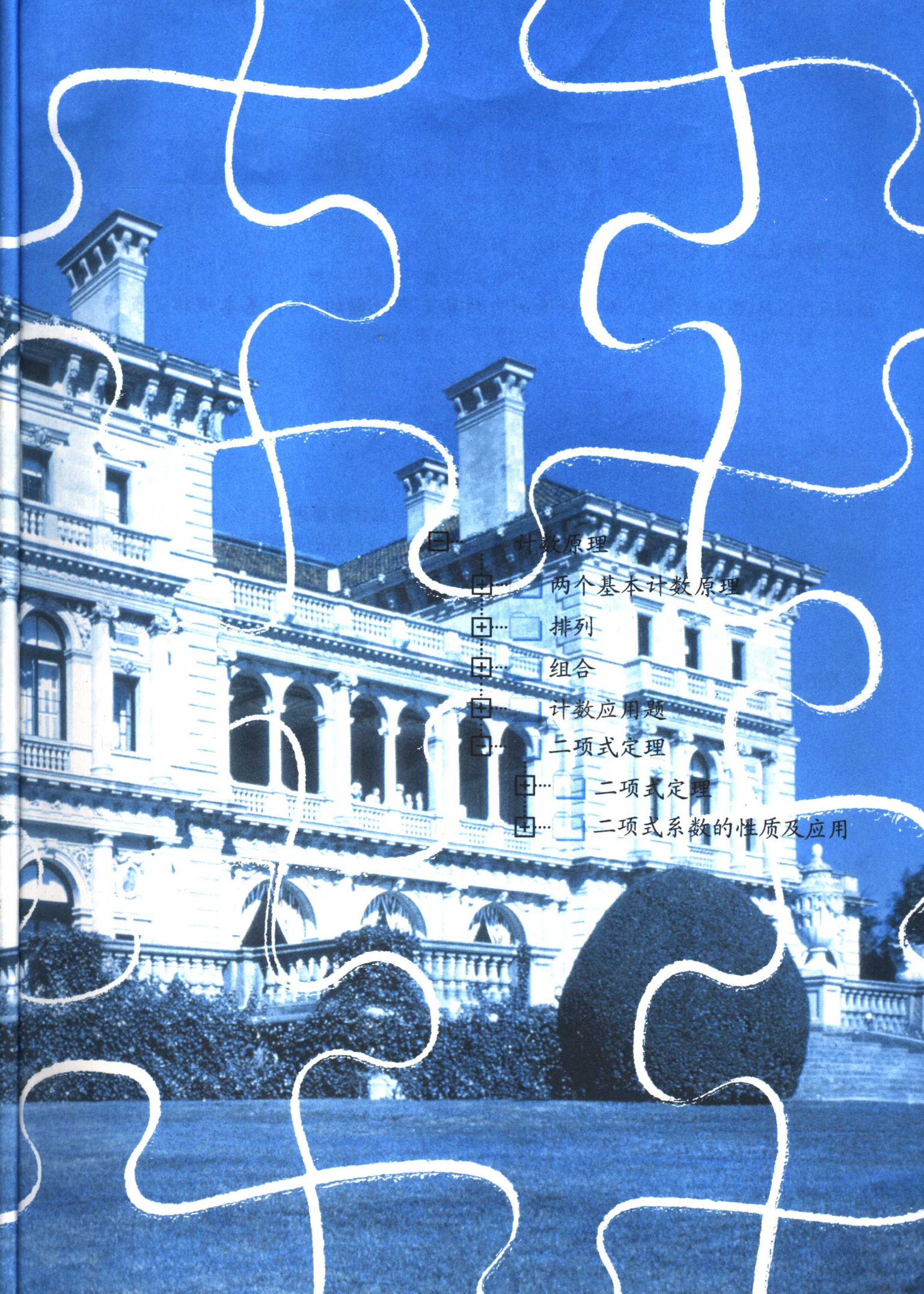
附录 1	标准正态分布 $P(Z \leq z)$ 数值表	110
附录 2	相关性检验的临界值表	111

本书部分常用符号

A_n^m	从 n 个不同的元素中选出 m 个不同元素的排列数
$n!$	将 n 个不同的元素进行全排列的排列数
C_n^m	从 n 个不同元素中选出 m 个不同元素的组合数
$P(X = x_i)$	随机变量 X 取值为 x_i 时对应的随机事件发生的概率
$X \sim H(n, M, N)$	随机变量 X 服从参数为 n, M, N 的超几何分布
$X \sim B(n, p)$	随机变量 X 服从参数为 n, p 的二项分布
\bar{A}	随机事件 A 的对立事件
$P(A)$	随机事件 A 发生的概率
$P(A B)$	随机事件 B 发生的条件下随机事件 A 发生的概率
$P(AB)$	随机事件 A, B 同时发生的概率
$E(X)$ (或 μ)	随机变量 X 的均值或数学期望
$V(X)$ (或 σ^2)	随机变量 X 的方差
$\sqrt{V(X)}$ (或 σ)	随机变量 X 的标准差
$X \sim N(\mu, \sigma^2)$	随机变量 X 服从参数为 μ, σ^2 的正态分布
χ^2	χ^2 分布
\bar{X}	X 数据的均值

第1章 计数原理





- ☐ 计数原理
- ☐... 两个基本计数原理
- ☐... 排列
- ☐... 组合
- ☐... 计数应用题
- ☐... 二项式定理
- ☐... 二项式定理
- ☐... 二项式系数的性质及应用

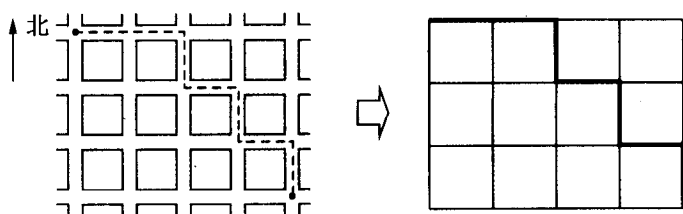
有待探索的自然界是有规律的. 相信基本规律是简明单纯的.

——爱因斯坦

人们在社会生活的各个方面都常需要进行计数, 如电话号码的编排、密码的设定、彩票的设计、集成电路的布线安排, 以及计算机的程序编制, 等等.

某市目前汽车牌照的号码使用 2 个英文字母后接 4 个阿拉伯数字的方式构成(其中第 1 个字母是固定不变的), 那么可能的汽车牌照号码共有多少个? 估计该市到 2008 年汽车保有量将达到 1 000 000 辆, 到时怎样调整汽车牌照号码的构成方式, 就可以满足需要了?

下图是某城市的街道. 西北角是某同学的家, 东南角是学校. 问: 从家经东西 4 条街, 南北 5 条街到学校(最短距离), 有几种不同的走法?



● 利用怎样的模型刻画和解决计数问题?

1.1

两个基本计数原理

(1) 如图 1-1-1(1), 从甲地到乙地有 3 条公路、2 条铁路, 某人要从甲地到乙地, 共有多少种不同的方法?

(2) 如图 1-1-1(2), 从甲地到乙地有 3 条道路, 从乙地到丙地有 2 条道路, 那么从甲地经乙地到丙地共有多少种不同的方法?

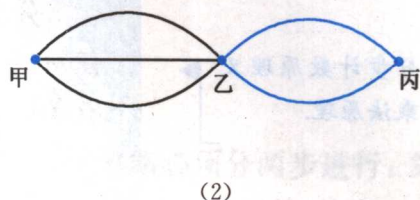
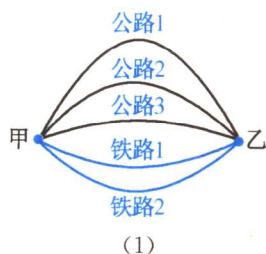


图 1-1-1

- 上述两个问题有什么区别?
- 由这两个问题分别可以得到怎样的数学模型?

首先考察问题(1).

公路有 3 条, 走任意一条公路都能完成从甲地到乙地这件事. 而铁路有 2 条, 走任意一条铁路也都能完成从甲地到乙地这件事, 所以从甲地到乙地共有

$$3 + 2 = 5$$

种不同的方法.

再考察问题(2).

必须经过先从甲地到乙地, 再从乙地到丙地两个步骤, 才能完成从甲地经乙地到丙地这件事(图 1-1-2).

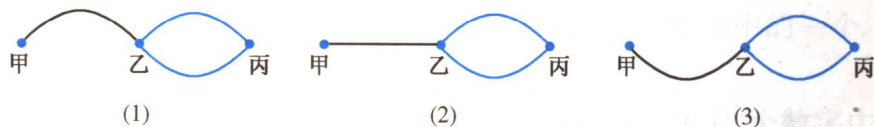


图 1-1-2

从甲地到乙地有 3 种不同的方法, 从乙地到丙地有 2 种不同的方法. 所以, 从甲地经乙地到丙地共有

$$3 \times 2 = 6$$

种不同的方法.

根据上述分析可知, 在问题(1)中, 任选一种方法都能达到完成

这件事的目的. 在问题(2)中, 必须依次连续完成两个步骤, 才能达到完成这件事的目的.

一般地, 我们有

分类计数原理又
称为加法原理.

分类计数原理 完成一件事, 有 n 类方式, 在第 1 类方式中有 m_1 种不同的方法, 在第 2 类方式中有 m_2 种不同的方法, …… 在第 n 类方式中有 m_n 种不同的方法, 那么完成这件事共有

$$N = m_1 + m_2 + \cdots + m_n$$

种不同的方法.

分步计数原理又
称为乘法原理.

分步计数原理 完成一件事, 需要分成 n 个步骤, 做第 1 步有 m_1 种不同的方法, 做第 2 步有 m_2 种不同的方法, …… 做第 n 步有 m_n 种不同的方法, 那么完成这件事共有

$$N = m_1 \times m_2 \times \cdots \times m_n$$

种不同的方法.

例 1 某班共有男生 28 名、女生 20 名, 从该班选出学生代表参加校学代会.

(1) 若学校分配给该班 1 名代表, 有多少种不同的选法?

(2) 若学校分配给该班 2 名代表, 且男、女生代表各 1 名, 有多少种不同的选法?

解 (1) 选出 1 名代表有 2 类方式: 第 1 类是从男生中选出 1 名代表, 有 28 种不同方法; 第 2 类是从女生中选出 1 名代表, 有 20 种不同方法. 根据分类计数原理, 共有不同的选法种数是

$$28 + 20 = 48.$$

(2) 选出男、女生代表各 1 名, 可以分成 2 个步骤完成:

第一步, 选 1 名男生代表, 有 28 种不同方法;

第二步, 选 1 名女生代表, 有 20 种不同方法.

根据分步计数原理, 选出男、女生代表各 1 名, 共有不同的选法种数是

$$28 \times 20 = 560.$$

答 选出 1 名代表有 48 种不同的选法; 选出男、女生代表各 1 名, 有 560 种不同的选法.

例 2 (1) 在图 1-1-3(1) 的电路中, 只合上一只开关以接通电路, 有多少种不同的方法?

(2) 在图 1-1-3(2)的电路中,合上两只开关以接通电路,有多少种不同的方法?

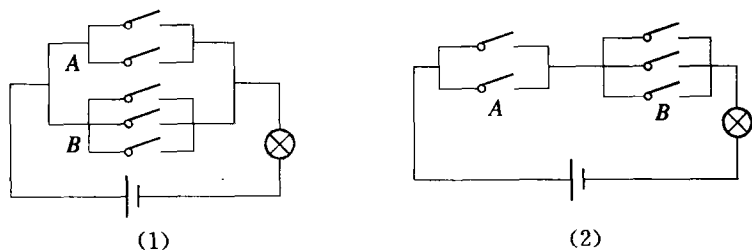


图 1-1-3

解 (1)在图 1-1-3(1)中按要求接通电路,只要在 A 中的两个开关或 B 中的三个开关中合上一只即可,故有

$$2 + 3 = 5$$

种不同的方法.

(2) 在图 1-1-3(2)中,按要求接通电路必须分两步进行: 第一步,合上 A 中的一只开关;第二步,合上 B 中的一只开关. 故有

$$2 \times 3 = 6$$

种不同的方法.

答 图 1-1-3(1)的电路中,只合上一只开关以接通电路,有 5 种不同的方法;图 1-1-3(2)中,合上两只开关以接通电路,有 6 种不同的方法.

例 3 为了确保电子信箱的安全,在注册时,通常要设置电子信箱密码. 在某网站设置的信箱中,

(1) 密码为 4 位,每位均为 0 到 9 这 10 个数字中的一个数字,这样的密码共有多少个?

(2) 密码为 4 位,每位是 0 到 9 这 10 个数字中的一个,或是从 A 到 Z 这 26 个英文字母中的 1 个. 这样的密码共有多少个?

(3) 密码为 4~6 位,每位均为 0 到 9 这 10 个数字中的一个. 这样的密码共有多少个?

解 (1) 设置四位密码,每一位上都可以从 0 到 9 这 10 个数字中任取一个,有 10 种取法. 根据分步计数原理,四位密码的个数是

$$10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000.$$

(2) 设置四位密码,每一位上都可以从 0 到 9 这 10 个数字或从 A 到 Z 这 26 个英文字母中任取一个,共有 $10 + 26 = 36$ 种取法.

根据分步计数原理,四位密码的个数是

$$36 \times 36 \times 36 \times 36 = 1\,679\,616.$$

(3) 设置一个由 0 到 9 这 10 个数字组成的 4~6 位密码,有 3 类方式,其中设置 4 位密码、5 位密码、6 位密码的个数分别为 10^4 、 10^5 、 10^6 ,根据分类计数原理,设置由数字 0 到 9 组成的 4~6 位密码的个数是

$$10^4 + 10^5 + 10^6 = 1\,110\,000.$$

答 满足条件的密码的个数分别为 10 000, 1 679 616 和 1 110 000 个.

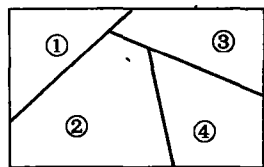


图 1-1-4

例 4 用 4 种不同颜色给如图 1-1-4 所示的地图上色,要求相邻两块涂不同的颜色,共有多少种不同的涂法?

分析 完成这件事可分四个步骤,不妨按①、②、③、④的次序填涂.

解 第一步,填涂①,有 4 种不同颜色可选用;

第二步,填涂②,除①所用过的颜色外,还有 3 种不同颜色可选用;

第三步,填涂③,除①、②用过的 2 种颜色外,还有 2 种不同颜色可选用;

第四步,填涂④,除②、③用过的 2 种颜色外,还有 2 种不同颜色可选用.

所以,完成这件事共有

$$4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$$

种不同的方法,即填涂这张地图共有 48 种方法.

答 共有 48 种不同的涂法.

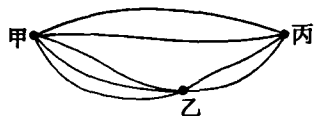
思考

如果按①、②、④、③的次序填涂,怎样解决这个问题?

练习

1. 乘坐交通工具从甲地到相距较远的乙地,可以乘飞机,也可以乘火车,还可以乘长途汽车.一天中,飞机有 2 班,火车有 4 班,长途汽车有 10 班.问:一天中,乘坐这些交通工具从甲地到乙地共有多少种不同的方法?
2. 手表厂为了供应更多新颖款式的手表,为统一的机芯设计了 4 种形状的外壳、2 种颜色的表面及 3 种形式的数字,问:共有几种不同的款式?
3. 现有高中一年级的学生 4 名,高中二年级的学生 5 名,高中三年级的学生 3 名.

- (1) 从中任选 1 人参加夏令营,有多少种不同的选法?
- (2) 从每个年级的学生中各选 1 人参加夏令营,有多少种不同的选法?



(第 4 题)

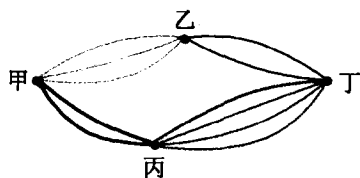
4. 如图,从甲地到乙地有 3 条公路可走,从乙地到丙地有 2 条公路可走,又从甲地不经过乙地到丙地有 2 条水路可走.
 - (1) 从甲地经乙地到丙地有多少种不同的走法?
 - (2) 从甲地到丙地共有多少种不同的走法?
5. 4 名学生报名参加数学、计算机、航模兴趣小组,每人选报 1 项,则不同的报名方式有().

A. 3^4 种 B. 4^3 种 C. $3 \times 2 \times 1$ 种 D. $4 \times 3 \times 2$ 种

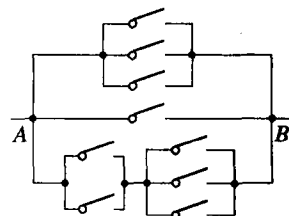
习题 1.1

感受·理解

1. 为了准备晚饭,小张找出了 3 种冷冻蔬菜、5 种罐装蔬菜和 4 种不同的新鲜蔬菜.如果晚饭时小张只上一种蔬菜,那么共有多少种不同的选择?
2. 在数学选修课程目录中,一个学生在选修系列 3 中发现了 4 门有趣的课程,在选修系列 4 中发现了 6 门有趣的课程.如果这个学生决定在选修系列 3 和选修系列 4 中各选一门有趣的课程作为新学期的选修课,那么他有多少种不同的选择?
3. 如图,从甲地到乙地有 3 条路,从乙地到丁地有 2 条路;从甲地到丙地有 2 条路,从丙地到丁地有 4 条路.问:从甲地到丁地共有多少种不同的走法?



(第 3 题)

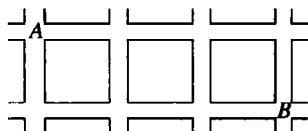


(第 4 题)

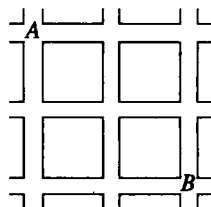
4. 如图,一条电路从 A 处到 B 处接通时,可以有多少条不同的线路(每条线路仅含一条通路)?
5. (1) 连续抛掷一颗骰子两次,用树形图画出掷出的点数的所有可能情况;
(2) 第一次抛壹元币,第二次抛伍角币,第三次抛壹角币,试用树形图画出

三次抛掷后三枚硬币向上的一面是正面或是反面的所有可能情况.

6. 从 1, 2, 3, 4 四个数字中, 每次取出两个数字组成一个两位数.
 - (1) 如果两位数中的数字不允许重复使用, 那么能得到多少个不同的两位数?
 - (2) 如果两位数中的数字允许重复使用, 那么能得到多少个不同的两位数?
7. 用 1, 5, 9, 13 中任意一个数作分子, 4, 8, 12, 16 中任意一个数作分母, 可组成多少个不同的分数? 可组成多少个不同的真分数?
8. (1) 乘积 $(a + b + c + d)(m + n)(x + y + z)$ 展开后共有多少项?
 (2) $\sum_{i=1}^n a_i \cdot \sum_{j=1}^m b_j$ 展开后共有多少项?
9. 如图, 从 A 处沿街道走到 B 处, 使路程最短的不同走法有多少种?



(第 9 题)



(第 10 题)

思考·运用

10. 如图, 从 A 处沿街道走到 B 处, 使路程最短的不同走法有多少种?
11. 以正方形的 4 个顶点中某一顶点为起点、另一个顶点为终点作向量, 可以作出多少个不同的向量?
12. (1) 如果 $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, 那么在平面直角坐标系内, 集合 $\{(x, y) \mid x, y \in A\}$ 中有多少个不同点?
 (2) 直线 $y = kx + b$ 中, $k \in \{1, 3, 5, 7\}$, $b \in \{2, 4, 6, 8\}$, 这样的直线共有多少条?

探究·拓展

13. 如果使用 2 个英文字母后接 4 个阿拉伯数字的方式构成汽车牌照, 那么可能的汽车牌照有多少个? 调查你所在地区的汽车牌照(或电话号码)构成方式的变迁, 并指出新的构成方式有什么优点.