



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

数 学

(基础版)

第一册

主编 丘维声



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

数 学

(基础版)

第一册

主 编 丘维声
责任主审 李文林
审 稿 韦梓楚 刘西垣

高等教育出版社

内 容 提 要

本套教材是中等职业教育国家规划教材,根据2000年教育部颁布的《中等职业学校数学教学大纲(试行)》编写,全套教材分三册.本册为第一册,内容包括大纲规定的必学部分:第一模块(函数),分集合与逻辑用语、不等式、函数的概念和性质、指数函数与对数函数、三角函数、数列共六章,供中等职业学校一年级两个学期使用.

本书内容安排合理,注重基础知识,富有较大弹性,一些内容的组织和阐述有创新.按照学生的认知规律,提高学习数学的兴趣,并注意培养学生科学的思维方式和创新精神、应用意识,从而打下坚实的基础,提高学生的全面素质.

本书可作为各类中等职业学校的数学教材,也可供普通高中作为数学教材或教学参考书.

图 书 在 版 编 目 (CIP) 数 据

数学.第1册:基础版/主编丘维声.一北京:高等教育出版社,2001.7
中等职业学校教材
ISBN 7-04-009615-3

I.数... II.丘... III.数学-专业学校-教材
IV.01

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第038060号

数学(基础版)第一册

主编 丘维声

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街55号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京联华印刷厂印刷

开 本 787×1092 1/16

版 次 2001年6月第1版

印 张 20.5

印 次 2001年9月第6次印刷

字 数 360 000

定 价 19.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1 号)的精神,教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从 2001 年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2001 年 5 月

前 言

21世纪世界已处于信息时代.时代的发展对数学教育提出了哪些新的要求?为了把学生培养成为基础扎实、具有科学的思维方式、有创新精神和应用意识的高素质人才,为祖国的繁荣富强作出贡献,数学教育应当进行哪些改革?

探索这些问题的解答,就是我们编写这套数学教材的指导思想,从而形成了这套教材的如下一些特色:

(一)把培养数学的思维方式作为教学目标之一,按照数学的思维方式编写每一节的内容.

数学的思维方式是一种科学的思维方式.按照数学的思维方式学习数学才能学好数学.培养学生具有数学的思维方式将使学生终身受益,有助于他们把肩负的工作做好.

什么是数学的思维方式?观察客观世界的现象,抓住其主要特征,抽象出概念或者建立模型;进行探索,通过直觉判断或者归纳推理、类比推理作出猜测;然后进行深入分析和逻辑推理,揭示事物的内在规律,从而使纷繁复杂的现象变得井然有序.这就是数学的思维方式.

我们按照数学的思维方式编写每一节的内容.设立了“观察”、“实验”、“抽象”、“探索”、“猜测”、“分析”、“论证”、“应用”等小标题,使学生在学数学知识的同时,受到数学思维方式的熏陶,日积月累地培养学生具有数学的思维方式,提高学生的素质.

(二)准确把握数学的根基,使学生扎扎实实地掌握基础知识和基本技能.

数学的语言是数学的根基之一.人们在社会上交往必须掌握语言.同样地,要想学好数学就必须了解数学的一些基本用语.例如,集合、等价(\Leftrightarrow)、映射等.我们在这套教材的第一册通俗易懂地介绍了等价和映射的概念,然后把这两个概念贯穿到全书,使得许多数学问题的表述既简洁又准确,而且易于理解.例如,用等价的术语“ \Leftrightarrow ”来写解不等式的各步、求函数的定义域的各步等;用映射的观点讲反函数的概念,指数函数、对数函数和三角函数的概念等.

本套教材第一册的主要内容是讲函数.其中函数的图象是根基之一.即设函数 $f(x)$ 的定义域为 A ,则点 $M(a, b)$ 在 $f(x)$ 的图象上 $\Leftrightarrow a \in A$,且 $b = f(a)$.这个结论是数形结合的基础.

(三)使学生主动地、生动活泼地参与到教学过程中来.

“内因是根据,外因是条件”.我们要创造条件,吸引学生,调动学生内在的积极性,才能使学好数学.为此,我们在教材中设立了“观察”、“认一认”、“说一说”、“辨一辨”、“试一试”、“想一想”、“动脑筋”等小标题.让学生在课堂上积极地看、说、做、想数学问题.这些小标题在每一节中是结合具体数学内容的需要自然而然设立的.

(四) 按照学生的认知规律精心安排每一节的教学过程,使教师好教、学生易学,有利于提高教学质量.

每一节的开头,概念的引出都是经过精心设计的,用学生容易理解的实例引出概念.例如,我们在讲“必要条件和充分条件”这一小节时,一开始,画了一个大圆圈,里面画了一个小圆圈,分别表示整数集 \mathbf{Z} 和自然数集 \mathbf{N} . 让学生观察,怎样才能进入小圆圈内.然后分析:进入小圆圈内的必经之路是先进入大圆圈内,从而可以很自然地说:“ $m \in \mathbf{Z}$ 是 $m \in \mathbf{N}$ 的必要条件”.一旦 m 已经在小圆圈内,当然 m 也就在大圆圈内,从而可以很自然地说:“ $m \in \mathbf{N}$ 是 $m \in \mathbf{Z}$ 的充分条件”.由于复合命题“如果 $m \in \mathbf{N}$,那么 $m \in \mathbf{Z}$ ”为真,因此抽象出:一般地,当复合命题 $p \rightarrow q$ 为真时,称 q 是 p 的必要条件,称 p 是 q 的充分条件.

通过小标题也明确区分了每一节的重点内容和一般内容.例如,“分析”、“抽象”、“评注”、“示范”、“论证”、“应用”等小标题下面的是重点内容.而“说一说”、“认一认”等小标题下面的是—般内容.

(五) 对一些内容的组织和阐述有创新.

第一册中,我们对函数的奇偶性,以及反函数等内容的组织和阐述都有创新.关于偶函数,我们先讨论平面上图形关于直线对称的概念,然后让学生观察函数 $f(x) = |x|$ 的图象是否关于 y 轴对称? $f(x)$ 的对应法则有什么特点? 由于 $|-x| = |x|$,因此 $f(-x) = f(x)$. 进而问:一般地,若图形 E 关于 y 轴对称,那么它表示的函数 $f(x)$ 的对应法则是否也有上述特点? 最后进行分析和推理.由此一箭双雕地既引出了偶函数的定义,又得出了“函数 $f(x)$ 是偶函数当且仅当 $f(x)$ 的图象关于 y 轴对称”的结论.奇函数的讲法是类似的.关于反函数的概念,我们先让学生观察 $y = 3x$ 与 $y = \frac{1}{3}x$ 的对应法则之间的联系,并且画了示意图.由此抽象出反函数的定义:“设函数 $y = f(x)$ 的定义域为 A ,值域为 B ,如果对于 B 中每一个元素 b ,在 A 中只有一个元素 a ,使得 $f(a) = b$,那么把 b 对应到 a 的映射称为 $y = f(x)$ 的反函数,记作 $y = f^{-1}(x)$ ”.这样讲反函数,既容易懂,又清晰地揭示了反函数概念的本质.

第二册中,我们用直线上一点和方向向量推导出直线的点向式方程,指出这是所有直线都具有的方程,从而可以用点向式方程统一地讨论直线的位置关系和度量

关系.这也是我们的创新之处.传统的教材以斜率为中心处理直线问题,有一个天生的不足:有的直线没有斜率,从而有的直线没有点斜式方程.这为讨论直线的性质带来一些不方便.

第二册中,我们关于概率的定义以及概率论基础知识的内在体系也有创新.我们在该章的第一节就给出了概率的定义,而且只需要一个定义.传统的教材则需要分别讲古典概率的定义,几何概率的定义,概率的统计定义,概率的公理化定义.

第二册中,我们在立体几何内容的组织和阐述上也有创新,恰到好处地运用向量的工具来简洁地解决立体几何的一部分问题.

(六) 科学性与简明性相结合.

本套教材对内容的阐述力图把道理讲得清楚而又简明,叙述严谨而又易懂.例如,画函数的图象,传统的讲法都是“列表、描点、连线”三个步骤,这是不准确的.因为只描出有限几个点,怎么能知道如何连接这些点呢?为什么在描出的每两个点之间一定是用没有起伏的曲线连接呢?我们的讲法是,先讨论函数的对称性,单调性等,然后列表、描点,这时便知道如何正确地连接所描出的各点.我们还利用对称性,从指数函数 $y = a^x$ 的图象,用折纸法画出对数函数 $y = \log_a x$ 的图象.这样讲画函数的图象既准确、又简明.

(七) 时代性与传统性相结合.

世界已经从工业革命时代进入信息时代.工业革命时代以微积分为代表的连续数学占据数学主流的地位已经在发生变化,离散数学的重要性越来越被人们所认识.这些反映到中学数学中,除了继续重视函数等传统内容外,还应让离散数学的一些基础知识有所渗透.我们编写的这套教材力图透出信息时代的气息.例如,我们把函数的概念从数集到数集的映射扩展为:任意一个非空集合到数集的映射.而且这里所说的数集不仅是实数集的非空子集,还可以是任意域的非空子集.我们在每一章的最后,设立了“现代数学和信息小窗口”.深入浅出、通俗易懂地介绍了信息时代所需要的检错编码、纠错编码、信息安全、傅里叶(Fourier)级数、分形几何等现代数学的知识.让读者从传统中学数学内容中走出来,看一看信息时代数学发生的变化,感受一下数学在信息时代的作用,激发他们学习数学的兴趣.我们还根据信息时代计算器(乃至计算机)普及的特点,利用计算器求对数、任意角的三角函数,从而对于积、商、幂的对数公式和三角函数的诱导公式,从过去的侧重于计算转变成侧重于理论上的应用,精简了内容.

(八) 理论性与实践性相结合.

近几年来,我国的中学数学教学出现了“只做题,不重视理论”的倾向.学习数学固然必须做适量的习题,但是如果理论功底不行,那是无法深造的,是不可能把肩负的工作做好的.我们编写的这套教材力图做到理论性强而又深入浅出.我们引导学

生运用所学的理论,经过分析去做题,而不是套题型做题.我们引导学生运用理论去解决实际生活中的问题.例如,复利问题,指数增长或指数衰减问题,倍增期或半衰期问题,周期性变化的问题,购房贷款的每月偿还金额等问题.

(九) 富有弹性.

本套教材的正文大部分内容是用宋体字排印的,也有小部分内容是用楷体字排印的,还有个别加“*”号的小节.每一节后面的练习分A组、B组,每一章后面的复习题也分A组、B组.用宋体字排印的正文内容和练习、复习题的A组是给所有中等职业学校的学生编写的.用楷体字排印的或加“*”号的正文内容以及练习、复习题的B组是为那些学有余力和准备继续升学的学生编写的.

本套教材的第一册由丘维声编著.

作者衷心感谢严士健教授,他对本书的初稿提出了宝贵的修改意见.

作者衷心感谢教育部职成教司组织的“全国中等职业教育教材审定委员会”的李文林研究员、韦梓楚研究员和刘西垣教授,他们对本书的初稿提出了宝贵的修改意见.

作者还要感谢高等教育出版社的张华、胡乃罔、邵勇等同志为本书的编辑出版做的大量工作.

作者也感谢对本书初稿提出过宝贵建议的读者,并且热诚欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见.

丘维声

于北京大学数学科学学院

2001年5月

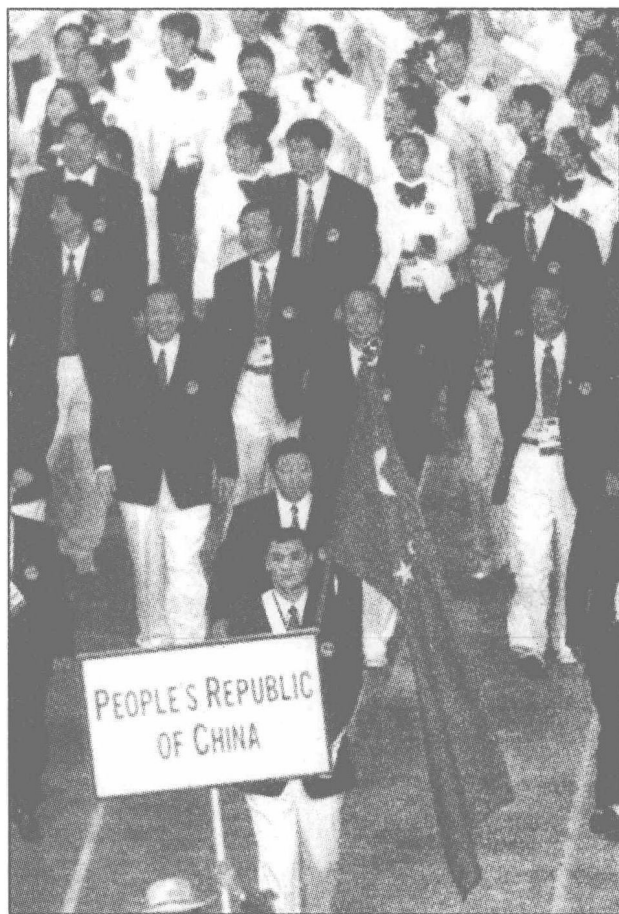
目 录

第 1 章 集合与逻辑用语	(1)
一 集合	(3)
1.1 集合与元素	(3)
1.2 集合的表示法	(6)
1.3 集合之间的关系	(9)
1.4 交集	(13)
1.5 并集	(15)
1.6 补集	(18)
二 逻辑用语	(22)
1.7 命题	(22)
1.8 且	(24)
1.9 或	(26)
1.10 非	(28)
1.11 如果 … 那么…	(30)
1.12 必要条件与充分条件	(34)
1.13 等价	(36)
* 1.14 四种命题	(39)
本章小结	(42)
复习题一	(45)
* 现代数学和信息小窗口:检错编码	(48)
第 2 章 不等式	(49)
一 不等式的性质	(51)
2.1 比较实数大小的方法	(51)
2.2 不等式的性质	(52)
二 不等式的解法	(57)
2.3 解一元二次不等式的分解因式法	(57)
2.4 线性分式不等式	(60)
2.5 含有绝对值的不等式	(62)
* 三 不等式的证明	(64)
* 2.6 不等式的证明	(64)
本章小结	(70)
复习题二	(72)

* 现代数学和信息小窗口：纠错编码	(74)
第3章 函数的概念和性质	(76)
一 映射与函数	(78)
3.1 映射	(78)
3.2 函数	(81)
3.3 函数的三种表示法	(84)
二 函数的性质	(90)
3.4 函数的单调性	(90)
3.5 函数的奇偶性	(93)
3.6 函数的平均变化率	(101)
3.7 反函数	(105)
3.8 利用平移研究函数的性质	(110)
三 一元二次函数及其应用	(113)
3.9 一元二次函数的性质和图象	(113)
3.10 解一元二次不等式的图象法	(118)
3.11 用待定系数法求函数的解析式	(122)
3.12 函数的实际应用	(124)
本章小结	(128)
复习题三	(133)
* 现代数学和信息小窗口：线性码	(138)
第4章 指数函数与对数函数	(141)
一 指数概念的推广	(143)
4.1 整数指数幂	(143)
4.2 分数指数幂	(145)
4.3 实数指数幂的运算法则	(152)
4.4 幂函数举例	(154)
二 指数函数	(159)
4.5 指数函数的性质和图象	(159)
4.6 复利问题,指数增长与指数衰减	(164)
三 对数函数	(169)
4.7 对数的概念与计算	(169)
4.8 对数函数	(174)
4.9 倍增期与半衰期	(179)
本章小结	(182)
复习题四	(185)
* 现代数学和信息小窗口：离散对数	(187)
第5章 三角函数	(189)
一 三角函数的概念和计算	(191)

5.1	角的概念	(191)
5.2	角的度量	(194)
5.3	三角函数的概念	(197)
5.4	诱导公式	(205)
二	三角函数的性质和图象	(213)
5.5	正弦函数的性质和图象	(213)
5.6	余弦函数的性质和图象	(217)
5.7	正切函数的性质和图象	(220)
5.8	函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的性质和图象	(224)
5.9	已知三角函数值求指定区间内的角	(228)
三	两角和与差的三角函数	(234)
5.10	两角和与差的正弦、余弦、正切	(234)
5.11	二倍角的正弦、余弦、正切	(245)
四	三角函数的应用	(249)
5.12	简谐振动与简谐交流电	(249)
5.13	解三角形	(253)
	本章小结	(260)
	复习题五	(264)
*	现代数学和信息小窗口:矩形波函数	(269)
第 6 章	数列	(272)
一	数列	(274)
6.1	数列的概念	(274)
二	等差数列	(279)
6.2	等差数列及其通项公式	(279)
6.3	等差数列的前 n 项和	(284)
6.4	等差数列的应用	(288)
三	等比数列	(290)
6.5	等比数列及其通项公式	(290)
6.6	等比数列的前 n 项和	(294)
6.7	等比数列的应用	(298)
* 四	数学归纳法	(301)
* 6.8	数学归纳法	(301)
	本章小结	(306)
	复习题六	(308)
*	现代数学和信息小窗口:分形几何中的科赫曲线	(311)

第 1 章 集合与逻辑用语



这一章我们来介绍集合与逻辑用语,它们是数学中经常使用的基本用语.学好这一章将使我们能准确理解和简洁表述数学的内容,同时对于学习计算机科学以及日常生活中的交谈都有好处.

一 集合

- 1.1 集合与元素
- 1.2 集合的表示法
- 1.3 集合之间的关系
- 1.4 交集
- 1.5 并集
- 1.6 补集

二 逻辑用语

- 1.7 命题
- 1.8 且
- 1.9 或
- 1.10 非
- 1.11 如果…那么…
- 1.12 必要条件与充分条件
- 1.13 等价
- * 1.14 四种命题

本章小结

复习题一

* 现代数学和信息小窗口：检错编码

一 集 合

1.1 集合与元素

观察

- (1) 某学校一年级(一)班的所有学生组成一个班集体.
- (2) 小明和他的爷爷、奶奶、父亲、母亲组成一个家庭.
- (3) 我国参加第 27 届奥林匹克运动会的运动员、教练、领队和工作人员组成中国体育代表团.
- (4) 平面上与点 O 的距离为 2 cm 的所有点形成一个圆.

抽象

从上述例子看到,我们常常要考虑由一些对象组成的整体,我们用集合这个词来表达它,即

集合是指由一些事物组成的整体,而这些事物中的每一个称为这个集合的一个元素.

集合 set

元素 element

在上述例子中,某学校一年级(一)班就是一个集合,这个班的每个学生是一个元素.参加第 27 届奥运会的中国体育代表团是一个集合,每位运动员(或者教练、领队、工作人员)是一个元素.

说一说

在上述第(2)、(4)例子中,集合是什么?它的元素是什么?
你能说出集合的一个例子吗?它的元素是什么呢?

评注

[1] 组成集合的事物都是确定的.例如,参加第 27 届奥运会的中国体育代表团,谁是成员,谁不是成员,都是明确的.

[2] 由一些事物组成集合时,每个事物不要重复出现.例如,小王所在的一年级(一)班的花名册上,每位同学的名字只写一次.

[3] 由于集合是由一些事物组成的整体,因此不计较这些事物的排列次序.例如,由 1、2、3 组成的集合与由 2、1、3 组成的集合是同一个集合.

以上三条可以分别说成集合中的元素有确定性,互异性,无序性.

认一认

集合通常用大写英文字母 A, B, C, \dots 或者大写希腊字母 Ω 来记.

有时需要考虑一个事物出现的次数.例如,二次方程 $(x-1)^2=0$ 有两个根 1, 1(它不同于一次方程 $x-1=0$ 只有一个根 1), 此时称 1, 1 组成一个有重集.

有时需要考虑事物的排列次序, 这时称它们组成有序集(或有序组).

有重集、有序集与集合是不同的概念, 不要混淆.

自然数用来表示事物的个数.例如,下课铃响,老师和同学都到教室外面去了.这时教室里的人数是0.既然0也表示事物的个数,因此0也是自然数.

自然数 natural number
 整数 integer
 正整数 positive integer
 有理数 rational number
 实数 real number
 非负数 non-negative
 real number

有几个经常遇到的集合,用固定字母的黑体来表示:

所有自然数组成的集合记作 \mathbf{N} ,称为**自然数集**.请注意:0也是自然数.

所有正整数组成的集合记作 \mathbf{N}^* 或 \mathbf{Z}^+ ,称为**正整数集**.

所有整数组成的集合记作 \mathbf{Z} ,称为**整数集**.

所有有理数组成的集合记作 \mathbf{Q} ,称为**有理数集**.

所有实数组成的集合记作 \mathbf{R} ,称为**实数集**.

所有非零实数组成的集合记作 \mathbf{R}^* ,称为**非零实数集**. (右上角的*表示把0排除掉).

所有正实数组成的集合记作 \mathbf{R}^+ ,称为**正实数集**.

所有非负实数组成的集合记作 \mathbf{R}_+ ,称为**非负实数集**.

集合的元素通常用小写英文字母 a, b, c, \dots 或者小写希腊字母 α, β, \dots 来表示.

辨一辨

3是自然数,我们就说3属于 \mathbf{N} ,记作 $3 \in \mathbf{N}$.

-3不是自然数,我们就说-3不属于 \mathbf{N} ,记作 $-3 \notin \mathbf{N}$ 或者记作 $-3 \bar{\in} \mathbf{N}$.

一般地,给了一个集合 A ,如果 c 是 A 的元素,就说 c 属于 A ,记作

$$c \in A;$$

如果 d 不是 A 的元素,就说 d 不属于 A ,记作

$$d \notin A \text{ (或者 } d \bar{\in} A \text{)}.$$

你能用符号 \in 或 \notin 正确填入下列空格吗?

$$15 \underline{\quad} \mathbf{N}^*; \quad -7 \underline{\quad} \mathbf{N}; \quad -10.5 \underline{\quad} \mathbf{Q};$$

$$\sqrt{2} \underline{\quad} \mathbf{Q}; \quad \frac{1}{2} \underline{\quad} \mathbf{Z}; \quad \pi \underline{\quad} \mathbf{R};$$

$$\sqrt{5} \underline{\quad} \mathbf{R}^*; \quad \sqrt{3} \underline{\quad} \mathbf{R}^+; \quad -\sqrt{7} \underline{\quad} \mathbf{R}_+.$$

想一想

由大于2并且小于3的自然数组成的集合是什么样子呢?

抽象

大于2并且小于3的自然数是不存在的,因此上述集合不含任何元素.我们把不含任何元素的集合称为**空集**,记作 \emptyset .

空集 empty set,
 vacuous set

说一说

用符号 \in ,还 \notin 填入下列空格呢?

0 _____ \emptyset ; a _____ \emptyset ; 1 _____ \emptyset .

认一认

小明的家庭有五口人,像这种只含有限多个元素的集合,叫做有限集. 有限集 finite set

自然数有无穷多个,像 \mathbf{N} 这种含有无穷多个元素的集合,叫做无限集. 无限集 infinite set

练习**A 组**

1. 下面所说的事物哪些能组成集合? 该集合的元素是什么?

(1) 参加第 27 届奥林匹克运动会的中国体操运动员、教练、领队、队医;

(2) 大于 $-\frac{1}{2}$ 且小于 10 的自然数;

(3) 小李所在的一年级(一)班的高个子男生.

2. 判断下列各题所表示的关系是否正确:

(1) $7 \in \mathbf{N}$; (2) $-5 \notin \mathbf{Z}$; (3) $0.5 \in \mathbf{Q}$;

(4) $\sqrt{5} \in \mathbf{Q}$; (5) $-\frac{3}{4} \notin \mathbf{Q}$; (6) $1 + \sqrt{2} \notin \mathbf{R}$

3. 用符号 \in 或 \notin 填入空格:

(1) $\frac{1}{5}$ _____ \mathbf{Z} ; (2) 1.4142 _____ \mathbf{Q} ;

(3) -19 _____ \mathbf{N} ; (4) $\sqrt{7}$ _____ \mathbf{R}

B 组

1. 下面所说的事物哪些能组成集合? 该集合的元素是什么?

(1) 小于 20 并且能被 3 整除的自然数;(能被 3 整除也就是能被 3 除尽. 例如, 6 能被 3 整除, 这时 6 可以写成 $6=2 \times 3$ 或 $6=3 \times 2$. 一般地, 如果整数 n 能写成 $n=3m$ 的形式, 其中 m 也是整数, 那么称 n 能被 3 整除.)

(2) 小于 20 并且被 3 除余数为 1 的自然数;

(3) 小于 20 并且被 3 除余数为 2 的自然数;

(4) 平方等于 1 的实数;

(5) 平方等于 -1 的实数;

(6) 小于 $-\frac{1}{2}$ 的自然数;

(7) 接近零的实数.

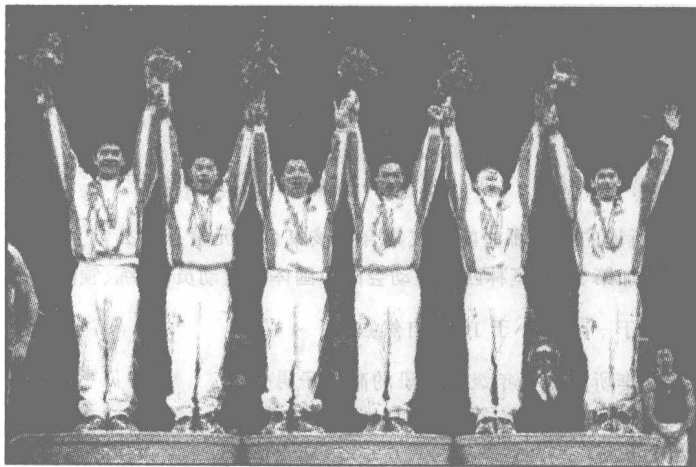
2. 分别举出一个有限集、无限集的例子.

3. 举出空集的一个例子.

1.2 集合的表示法

试一试

大家说一说在第27届奥运会上赢得男子体操团体冠军的中国运动员的名字,你能表示由这些运动员组成的集合吗?



抽象

第27届奥运会男子体操团体冠军的运动员组成的集合可以表示成

$\{ \text{李小鹏, 杨威, 邢傲伟, 黄旭, 肖俊峰, 郑李辉} \}.$

加大括号的理由是,集合是指一个整体.

一般地,对于有的集合,我们可以把它的元素一一写出来,并且放在一个大括号内.这种表示集合的方法称为列举法.

用列举法表示一个集合时,每个元素只写一次.例如,上述集合中,李小鹏的名字只写一次.

由于不计较排列次序,因此上述集合也可以写成

$\{ \text{杨威, 黄旭, 李小鹏, 郑李辉, 肖俊峰, 邢傲伟} \}.$

试一试

(1) 用列举法表示你所在的小组.

(2) 用列举法表示小于100的自然数组成的集合.

当你表示第(2)题中的集合时,遇到麻烦了吗? 小于100的自然数