

全国高等院校小学教师培养（初中起点）规划教材

基础数学

第1册

JICHU
SHUXUE

卓志红 赵小超◎主 编
谢立红 胡华香◎副主编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

基础数学. 第1册/卓志红, 赵小超主编. —北京: 北京师范大学出版社, 2015. 8

[全国高等院校小学教师培养(初中起点)规划教材]

ISBN 978-7-303-19418-6

I. ①基… II. ①卓… ②赵… III. ①小学数学课—师范大学—教材 IV. ①G623.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 186450 号

营销中心电话 010-58802181 58805532

北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com>

电子邮箱 gaojiao@bnupg.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com

北京市海淀区新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印刷: 北京中印联印务有限公司

经销: 全国新华书店

开本: 787 mm×1092 mm 1/16

印张: 9.5

字数: 186 千字

版次: 2015 年 8 月第 1 版

印次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

定价: 20.00 元

策划编辑: 路娜 责任编辑: 刘文平 马力敏

美术编辑: 焦丽 装帧设计: 焦丽

责任校对: 陈民 责任印制: 陈涛

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58808284

全国高等院校小学教师培养(初中起点)规划教材

编 委 会

顾 问 顾明远

主 任 彭小奇 肖湘愚

副主任 童小娇 刘志敏

编 委 (以姓氏笔画为序)

刘志敏 刘明东 刘祥清 刘澍心 李小君

李勇帆 余向军 肖湘愚 范迎春 黄依柱

阎 颖 彭小奇 彭月英 蒋 蓉 童小娇



❧ 本册编写人员 ❧

主 编 卓志红 赵小超
副 主 编 谢立红 胡华香
参编人员 唐剑雄 卓志红 郑 果 谢立红
 胡华香 吴雄健 赵小超 刘怀玉
 邓海英 何孝凯 何艳丽

序 一

顾明远^{*}

百年大计，教育为本；教育大计，教师为本。

基础教育新课程改革的不断深化和素质教育的推进，对教师的能力和素质提出了更高的要求。而当前小学教师队伍特别是农村小学教师队伍，普遍存在着年龄老化、知识老化、学历偏低、数量不足、优质师资流失严重等问题，农村小学教师队伍建设面临严峻挑战。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》明确提出，要“加强教师教育，深化教师教育改革，创新培养模式”“以农村教师为重点，提高中小学教师队伍整体素质。创新和完善农村教师补充机制。积极推进师范生免费教育，进一步完善制度政策，吸引更多优秀人才从教”。

为加强小学教师队伍建设，进一步优化农村师资队伍，湖南省在2010年率先开始了“初中起点六年制本科农村小学教师公费定向培养”试点工作，该项改革被列入国家教育体制改革试点项目。湖南第一师范学院作为最先承担该试点项目的培养学校。湖南第一师范学院素有“千年学府、百年师范”的美誉，在小学教师的培养上积累了丰富的经验，做了许多探索性的工作。目前，该项目在小学教师培养领域产生了广泛影响，并已辐射至全国多个地区。

从初中毕业起点培养小学教师，我非常赞同。当年取消中师我就感到不妥。小学教师需要的是宽广而不是专深的知识，而且他们最好在体育、艺术方面有所专长，会唱善跳，能适应儿童活泼的天性。特别是农村小学教师应是全科性的，什么课程都能胜任。但是高中毕业生，可塑性就不如中师生，艺术素养和技能都不如原

^{*} 作者系北京师范大学资深教授，国家教育咨询委员会委员，中国教育学会名誉会长。

来的中师生。再加上高等学校那种专业的导向作用，不利于培养小学教师。而且当年中师都提前招生，师范生都是初中毕业生中最优秀的。因此，从初中毕业起点培养小学教师是明智的，是符合实事求是精神的。记得 2007 年我访问湖南第一师范学院时就和该校校长讨论过这个问题。

初中起点本科学历小学教师培养模式在培养目标、培养规格、课程体系、教学内容和教学方式方法等方面均有其特殊性。教材作为教学内容和教学方法的重要载体，是实现人才培养目标的重要保障。本套系列教材就是为初中起点本科学历小学教师培养而专门编写的。

这套教材针对培养对象初中学历起点、教师综合素质可塑性强的特点及培养目标，从学生认知发展规律和能力培养规律入手，不仅关注了学生作为小学教师基本知识、基本技能的需求，而且关注了他们未来的职业可持续发展能力的培养，帮助学生构建合理的知识结构，提高教师综合素养。同时，又充分借鉴了国内外小学教师培养的成功经验，吸收了学科的最新研究成果，注重了对学生学习主动性和积极性的调动，对学生学习、思考、研究能力的培养。对于全面有效地达成初中起点本科学历小学教师培养的预期目标、有效地促进教育教学改革，必将起到十分重要的作用。

希望该系列教材的编撰者们密切关注当今世界教师教育的发展趋势，力求使新编写的教材与学生的全面发展需求相适应，与高等教育大众化条件下多样化的学习需求相契合，与国家基础教育课程改革要求相衔接，具有足够的广度、深度和梯度，成为一套富有特色的精品教材。

2014 年 8 月

序 二

彭小奇^{*}

党的“十八大”指出，教育是民族振兴和社会进步的基石。《国家中长期教育改革和规划纲要（2010—2020 年）》提出，有好的教师，才有好的教育，要以农村教师为重点，深化教师教育改革，创新人才培养模式，提高教师培养质量。

教育之关键在基础教育，教育之质量在教师，教师之培养在师范。随着高等教育大众化，师范教育对优质生源的吸引力越来越弱。而对于培养小学教师来说，高中起点的本科师范生虽然有文化知识优势，但是其生理和心理条件都错过了高素质小学教师所应有的艺体综合素养和教师技能发展的最佳时期，培养潜质相对不足，导致师范生教学技能弱化、专业情意降低，不少毕业生“站不稳三尺讲台”，不能适应小学教学岗位需求。

为提高小学教师培养质量，促进城乡义务教育均衡发展和教育公平，湖南省人民政府在全国率先恢复免费师范教育，于 2006 年启动了“农村小学教师专项培养计划”，按照“初中起点，五年一贯，综合培养，分向发展”的思路实施专科学历农村小学教师定向免费培养。这一培养模式吸引了一大批优秀初中毕业生积极报考，走上了小学教师岗位，其中的许多毕业生迅速成长为学校的教学、管理骨干。

在初中起点五年制专科学历小学教师的培养实践中发现，初中毕业生年龄小、可塑性强、培养潜质大，特别是艺体综合素质养成教育效果好，有利于培养出“三能三会”（“能说会道”“能写会画”“能唱会跳”）、富有爱心和亲和力的小学教师，但其学科知识水平、教育教学研究能力和校本课程的开发能力等相对不足。而且，随着本科教育的日益普及，专科学历对优质生源的吸引力日益减弱。为此，2010 年，

^{*} 作者系湖南第一师范学院教授、党委书记，中南大学博士生导师。

湖南省又按照“自愿报名，择优录取，定向培养，公费教育，定期服务”的招生原则，采取“初中起点，六年一贯，分科培养，综合发展，定向就业”的模式，率先启动实施了初中起点六年制本科学历农村小学教师公费定向培养计划，每年面向省内县市区招收1500名优秀初中毕业生，为农村小学免费定向培养热爱教育事业、基础知识宽厚、专业知识扎实、德智体美全面发展、综合素质高、发展潜力大、具有实施素质教育能力和一定的教育教学研究及管理能力的优秀骨干教师。几年来的培养实践证明，六年制本科学历小学教师培养模式所采取的免费教育、定向就业和适度缩短学制等措施，有效吸引了具有较大培养潜质的优秀初中毕业生，特别是品学兼优的农村学生，显著提高了生源质量。而长达六年系统培养和训练使学科教育与师范技能培养能实现统筹兼顾、齐头并进，使师范生的教师专业情意明显强化、教学教研能力显著增强。这种培养模式作为我国免费师范教育的重大创举，2010年被教育部列为国家教育体制改革试点项目，相关的改革成果不仅获得了各级领导的充分肯定，而且受到社会各界的广泛关注和赞誉，产生了深远影响，不少省市教育行政部门和众多兄弟院校纷纷来校考察交流，学习、借鉴并付诸实践。

湖南第一师范学院作为这项国家教育体制改革试点项目的具体组织和实施单位，在六年制本科学历小学教师的培养中，按照“定格在本科，定性在教育，定向在小学”的思路，立足于基础教育实际与改革发展趋势，紧紧围绕人才培养目标，科学设计人才培养方案，构建了由“通识课程”“专业课程”“任选课程”“辅修课程”“实践课程”五大板块构成的融“高等教育共性”“高师教育个性”“小学教育特性”和“知识、能力、素质”为一体的六年制人才培养课程体系。该体系以“立足小学、服务小学、研究小学”为主线，从小学教师所必需的知识、技能及素养出发，依照各阶段培养目标和知识发展的逻辑顺序统筹兼顾、整体设计，重点突出教育教学能力、课程实施与开发能力、教育教学创新与研究能力、终身学习能力、现代教育技术应用能力等小学教师核心职业能力的培养，使毕业生能较好适应小学教育教学岗位的特殊要求。

由于初中起点本科学历小学教师培养是一种全新的人才培养模式，它在培养目标、培养规格、课程体系、教学方法等方面均有其特殊性，很多课程尤其是基础阶段的文化课程和技能课程没有现成的教材。因此，湖南第一师范学院举全校之力、聚内外资源，组织校内外精干力量编写了这套规划教材。总体上看，这套教材有如

下显著特点：一是科学性。每本教材都在精心研制教学大纲的基础上编写，力求从培养基础知识宽厚、专业知识扎实、综合素质高、具有实施素质教育能力和一定的教育教学研究及管理能力的小学教师的培养目标出发，既注重选取学生必需的知识，又注重学科内容的相对系统性和完整性；既注重学科知识内在体系的逻辑完整性，又注重吸收学科最新研究成果，反映国内外教师教育的发展趋势。二是针对性。针对培养对象初中起点、综合素质可塑性强的特点及专业培养目标需要，教材力求符合学生认知发展规律和能力培养规律，注重与学生已有知识经验、生活环境的联系，重视知识的传授及课程资源开发能力的培养，帮助学生构建合理的知识和能力结构；针对优秀小学教师基本知识、基本技能需求，切实提高学生的专业化水平，强化学生未来可持续发展能力的培养。三是时代性。教材注重吸收学科最新研究成果，力求反映当今教师教育发展趋势，与国家基础教育课程改革相衔接，力求与人的全面发展相适应，与高等教育大众化条件下多样化学习和就业相适应，具有足够的广度、深度和梯度，凸显多样化、开放性和可选择性的特点。四是综合性。根据现代科技发展和基础教育课程改革综合化的趋势，教材强化综合素质教育，加强文理渗透，体现人文精神，注重科学素养，注重课程之间的相互渗透和知识整合，形成内容互补、相互融通的知识体系，确保了学制内知识体系的一贯性。

正因为本套教材具有上述鲜明特点，所以，这项既有传承性又有开创性的工作，对于推动小学教育专业建设和课程教学改革、实现高素质小学教师培养目标、提高基础教育教学水平等具有重要意义，同时也为国内兄弟院校开展小学教师培养提供了课程教学参考。愿此举在我国教师教育史上画上浓墨重彩的一笔。

2014年8月

本册部分数学符号

符号	应用	意义或读法
$\in$	$x \in A$	属于 A , x 是集合 A 的一个元素
$\notin$	$y \notin B$	y 不属于 B , y 不是集合 B 的一个元素
$\{, \dots, \}$	$\{a, b, c, \dots, n\}$	诸元素 $a, b, c, \dots, n$ 构成集合
$\{ \}$	$\{x \in A \mid p(x)\}$	使命题 $p(x)$ 为真的 A 中诸元素之集合
$\emptyset$		空集
$\mathbf{N}$		自然数集; 非负整数集
$\mathbf{N}^*$ 或 $\mathbf{N}_+$		正整数集
$\mathbf{Z}$		整数集
$\mathbf{Q}$		有理数集
$\mathbf{R}$		实数集
$\subseteq$	$B \subseteq A$	B 包含于 A ; B 是 A 的子集
$\subsetneq$	$B \subsetneq A$	B 真包含于 A ; B 是 A 的真子集
$\cup$	$A \cup B$	A 与 B 的并集
$\cap$	$A \cap B$	A 与 B 的交集
$-$	$A - B$	A 与 B 的差集
$\complement$	$\complement_A B$	A 中子集 B 的补集或余集
$\wedge$	$p \wedge q$	p 且 q
$\vee$	$p \vee q$	p 或 q
$\neg$	$\neg q$	非 p 或 p 的否定
$[,]$	$[a, b]$	$\mathbf{R}$ 中由 a 到 b 的闭区间
$(,)$	(a, b)	$\mathbf{R}$ 中由 a 到 b 的开区间
$[,)$	$[a, b)$	$\mathbf{R}$ 中由 a (含于内) 到 b 的右半开区间
$(,]$	$(a, b]$	$\mathbf{R}$ 中由 a 到 b (含于内) 的左半开区间
$f(x)$		函数 f 在 x 的值

目 录

第一章 集合与简易逻辑	(1)
本章知识结构图	(2)
1.1 集 合	(3)
1.1.1 集合的含义与表示	(3)
1.1.2 集合间的基本关系	(7)
1.1.3 集合的基本运算	(9)
1.1.4 对应	(13)
阅读与思考 部分是否一定小于整体	(23)
1.2 简易逻辑	(25)
1.2.1 命题	(25)
1.2.2 简单的逻辑联结词	(27)
1.2.3 四种命题	(31)
1.2.4 充要条件	(36)
阅读与思考 死里逃生的囚徒	(44)
小结与复习	(45)
复习题一	(49)
第二章 函数的概念与基本性质	(55)
本章知识结构图	(56)
2.1 函数及其表示	(57)
2.1.1 函数的概念	(57)

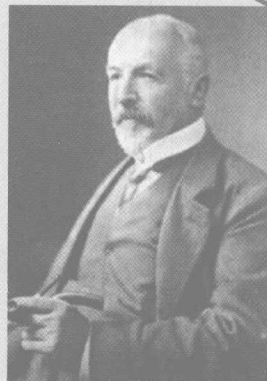
2.1.2 函数的表示法	(62)
阅读与思考 函数概念的形成和发展	(69)
2.2 函数的基本性质	(72)
2.2.1 函数的单调性与最大(小)值	(72)
2.2.2 奇偶性	(77)
2.3 反函数	(82)
2.3.1 反函数的概念	(82)
2.3.2 互为反函数的两个函数图象之间的关系	(84)
阅读与思考 神奇的黑洞数	(88)
小结与复习	(90)
复习题二	(92)
第三章 指数函数、对数函数与幂函数	(95)
本章知识结构图	(96)
3.1 指数函数	(97)
3.1.1 指数与指数幂的运算	(98)
3.1.2 指数函数及其性质	(102)
阅读与思考 指数函数的几个故事	(108)
3.2 对数函数	(110)
3.2.1 对数与对数运算	(110)
3.2.2 对数函数及其性质	(115)
阅读与思考 数学常数 e	(121)
3.3 幂函数	(123)
3.3.1 幂函数的概念	(123)
3.3.2 幂函数的性质	(123)
阅读与思考 数学模型的应用	(128)
小结与复习	(131)
复习题三	(135)

第一章 集合与简易逻辑

1.1 集 合

1.2 简易逻辑

集合语言是现代数学的基本语言. 使用集合语言可以简洁、准确地表达数学内容. 19 世纪末德国数学家康托尔 (Georg Cantor, 1845—1918) 创立了集合论. 集合论的概念及其思想方法已经渗透到许多数学分支以及物理学等一些自然学科之中. 集合论已成为整个数学大厦的基础.



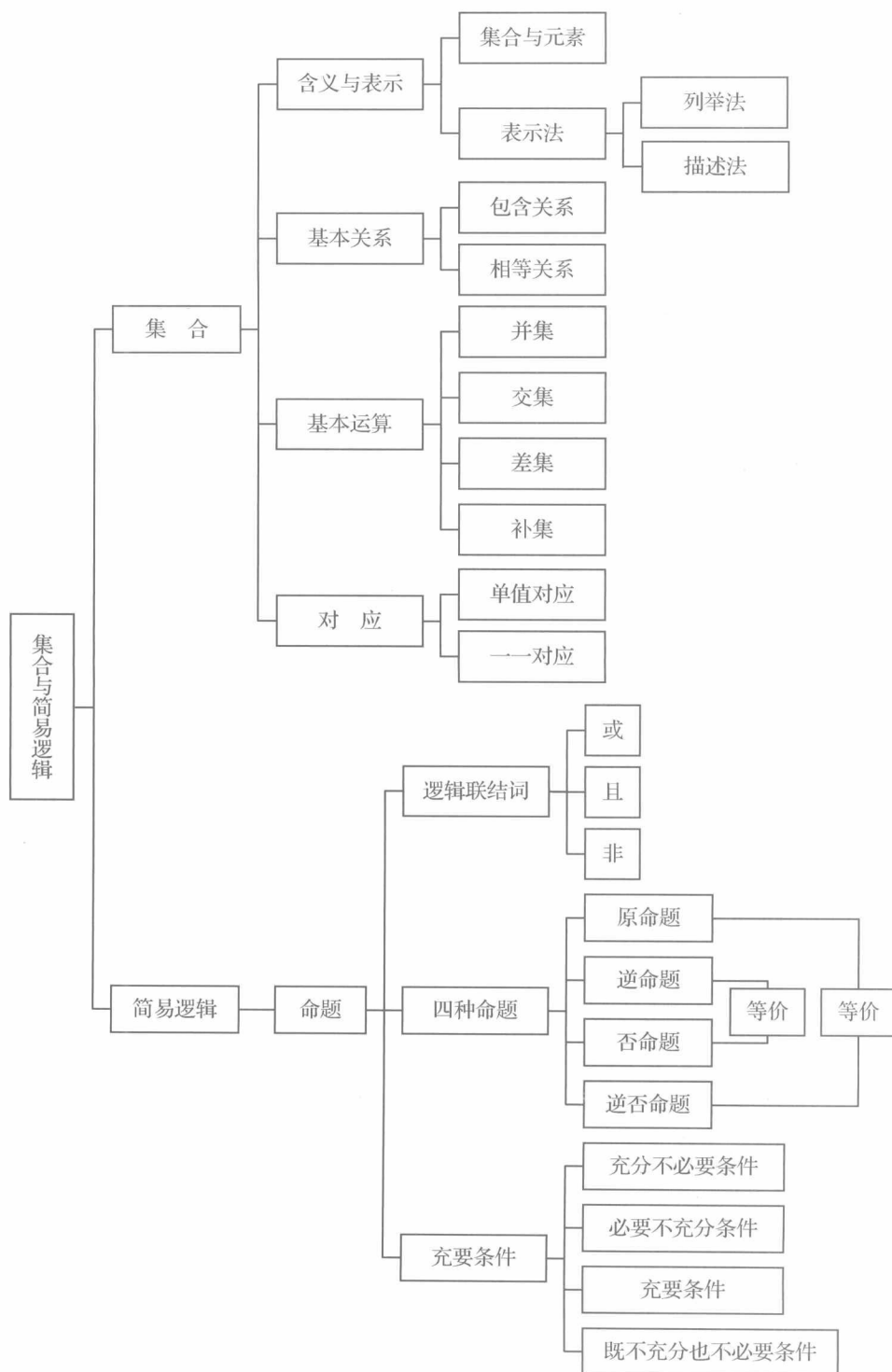
康托尔

逻辑学是一门重要的学科. 在日常交往、学习和工作中, 人们都需要正确地运用逻辑用语表达自己的思想. 在数学学习中, 正确地应用逻辑用语可以帮助我们更好地理解数学概念、合理论证数学结论、准确表达数学内容.

在本章中, 我们将学习集合的初步知识, 包括集合的含义与表示、集合间的基本关系、集合的基本运算及对应等. 另外, 我们还将学习一些简易的逻辑知识, 包括命题、简单的逻辑联结词、四种命题和充要条件等.



本章知识结构图



1.1 集合



学习目标

1. 理解集合的含义，掌握常用数集及其记法.
2. 理解集合的常用表示法，掌握用列举法和描述法表示集合.
3. 理解元素与集合、集合与集合之间的关系，并能用适当的符号表示它们之间的关系.
4. 理解交集、并集、差集和补集的概念，会求两个简单集合的交集、并集和差集，会求给定集合的补集.
5. 理解单值对应、一一对应以及对等集合的概念.
6. 能借助 Venn 图来探讨集合之间的关系及描述集合的相关运算.
7. 通过集合有关知识的学习，体会数学的抽象性及应用的广泛性，培养抽象概括能力.

1.1.1 集合的含义与表示

1. 集合与元素

对于集合，我们并不陌生，在小学和初中就已经接触过. 例如，正整数的集合；有理数的集合；一元一次不等式 $x+1>5$ 的解的集合；到一个角的两边距离相等的点的集合；到一个定点的距离等于定长的点的集合；平面直角坐标系中，第二象限内点的集合……

那么，集合的含义是什么呢？我们先来看下面的几个例子：

- (1) 方程 $x^2=1$ 的解；
- (2) 组成彩虹的所有颜色；
- (3) 中国五岳.

在(1)中，我们把方程的解 1 和 -1 这两个数作为元素，这两个元素就组成一个集合；在(2)中，把红、橙、黄、绿、青、蓝、紫作为元素，这 7 个元素的全体也是一个集合；在(3)中，把东岳泰山、南岳衡山、北岳恒山、西岳华山和中岳嵩山作为元素，这些元素的全体也是一个集合.

一般地，我们把研究的对象统称为元素(element)，把一些元素组成的总体称为集合(set)(简称集).



想一想：你能举出集合的例子吗？

集合中的元素必须是确定的．即对于一个给定的集合，可以明确地判定某一对象是不是这个集合的元素．例如，“我们班的高个子同学”不能构成集合，因为其中的对象是不确定的．而“我们班身高超过 1.70 m 的同学”能组成集合．

集合中的元素是互不相同的．即对于一个给定的集合，它的元素是不重复出现的．

只要构成两个集合的元素完全相同，我们就说这两个集合是相等的．

我们通常用小写的拉丁字母 $a, b, c, \dots$ 表示集合的元素，用大写的拉丁字母 $A, B, C, \dots$ 表示集合．

若 a 是集合 A 的元素，就说 a 属于(belong to)集合 A ，记作 $a \in A$ ；若 a 不是集合 A 的元素，就说 a 不属于(not belong to)集合 A ，记作 $a \notin A$ ．

例如，我们用 A 表示“方程 $x^2 = 1$ 的解”构成的集合，则 $1 \in A, 2 \notin A$ ．

数的集合简称为数集(number set)．表 1-1 是一些常用的数集及其记法．

表 1-1

常用数集	简 称	记 法
全体非负整数的集合	非负整数集(或自然数集)	$\mathbf{N}$
全体正整数的集合	正整数集	$\mathbf{N}^*$ 或 $\mathbf{N}_+$
全体整数的集合	整数集	$\mathbf{Z}$
全体有理数的集合	有理数集	$\mathbf{Q}$
全体实数的集合	实数集	$\mathbf{R}$



练 习

1. 判断以下元素的全体是否构成集合，并说明理由．

(1) 著名数学家；

(2) 所有的正方形；

(3) 大于 10 且小于 30 的奇数；

(4) 某班的优秀学生．

2. 用符号 $\in$ 或 $\notin$ 填空．

1 $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{Z}$ ；

0 $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{N}$ ；

0 $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{N}^*$ ；

0 $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{Z}$ ；

$-\frac{1}{3}$ $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{Z}$ ；

$-\frac{1}{3}$ $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{Q}$ ；

$\sqrt{2}$ $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{Z}$ ；

$\sqrt{2}$ $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{Q}$ ；

$\sqrt{2}$ $\underline{\hspace{1cm}}$ $\mathbf{R}$ ．