

初中

基础知识与技能训练

山东科学技术出版社

主 编：李鸿昌 林育真

参加编写人员（以章节排列为序）：

徐亮忠 任宝祥 徐海

林育真 李鸿昌 赵连生

责任编辑：孟爱平

初中基础知识与技能训练

山东省科普创作协会基础学科委员会

★

山东科学技术出版社出版

（济南市南郊宾馆西路中段）

山东省新华书店发行 山东人民印刷厂印刷

★

787×1092 毫米 32 开本 13印张 270千字

1986年5月第1版 1986年5月第1次印刷

印数：1—10,000

书号 13195·150 定价 2.20元

前 言

人们常说：“万丈高楼平地起”，强调打好坚实的基础很重要；又说：“千里之行，始于足下”，强调“凡事开头难”，但只要迈开第一步，就有希望到达光辉的目的地。

学习科学文化知识从哪里下手？采取哪些方法最有效？道理和“盖高楼”、“走远路”是一样的，必须从扎扎实实的基本功抓起，必须充分重视基础知识的学习和基本技能的训练。

青少年朋友们，你一定希望自己顺利地通过初中阶段继续深造，迅速地成长为具备专业知识的有用之材；希望自己初中的数、理、化、生物、地理这些课程学得活，学得有味，学得扎实；你或许尚未系统学过初中理科课程，现在想切实补学一番，并通过自学考试。为了帮助你学好初中理科课程，我们特编写了这本《初中基础知识与技能训练》。

从突出重点考虑，本书包括了数学、物理、化学、地理、生物五方面的内容。从讲究实效出发，数学部分，主要包括基础知识和基本技能的训练两部分，揭示初中数学各部分的内在联系、基本规律，以及解题和运算的思路和方法。物理部分，主要帮助读者掌握初中物理的基本概念、重要法则和规律，学会分析生活和生产中常见的物理现象，并掌握物理实验技能和学习制作简易仪器。化学部分，系统扼要地介绍了基本知识，化学反应的基本类型与规律，帮助读者掌握化学实验操作技能。地理部分，主要阐明地球与地图、中国

地理和世界地理的基本内容，特别注意重点和难点的分析，还介绍了学习初中地理的良好方法及如何切实掌握地理基本技能。生物部分，着重讲解动、植物基础知识，介绍标本的采集与制作、调查考察自然界中生物的方法及实验操作技能。

本书各部分都紧扣中学课本的主要内容，旨在培养、提高、训练读者分析问题、综合归纳及解决问题的能力，从而为进一步深造打下坚实的基础。

为了帮助青少年提高自学能力，扩大知识面，书中还介绍了有关工具书的内容、特点、使用方法，以及积累资料和利用图书的一般知识。工具书和资料作为无声的“老师”，将会给自学者带来无穷的乐趣。

编 者

1985年4月

目 录

第一章 数学	1
第一节 基础知识	1
一、数与数量关系	1
(一) 实数及其运算	1
(二) 代数式及其运算	3
(三) 方程及其解法	4
(四) 方程组的分类及其解法	6
二、图形及其性质	7
(一) 三角形	7
(二) 四边形	9
(三) 圆	11
三、数与形的关系	14
(一) 长度、角度、面积的计算	14
(二) 平面直角坐标系及其应用	16
(三) 两种常用的函数及其图象	19
(四) 不等式的图解法	21
第二节 基本技能训练	24
一、运算能力的训练	24
(一) 实数运算	24
(二) 代数式运算	29
(三) 对数式和三角函数式运算	37
(四) 解方程和解方程组	44
二、逻辑思维能力的训练	54
(一) 命题的结构	54

(二) 命题的等价	55
(三) 论证的一般方法	56
(四) 范例分析	62
三、综合应用数学知识能力的训练	66
(一) 应用代数、三角解几何题	66
(二) 应用数学知识解决实际问题	72
第二章 物理	80
第一节 力学	80
一、基础知识	80
(一) 内容概述	80
(二) 学习要点	80
(三) 概念辨析	83
二、基本技能训练	86
(一) 解题练习	86
(二) 观察与实验	104
第二节 光学	113
一、基础知识	113
(一) 内容概述	113
(二) 学习要点	114
(三) 概念辨析	114
二、基本技能训练	115
(一) 解题练习	115
(二) 观察与实验	121
第三节 热学	125
一、基础知识	125
(一) 内容概述	125
(二) 学习要点	125
(三) 概念辨析	127

二、基本技能训练·····	128
(一) 解题练习·····	128
(二) 观察与实验·····	133
第四节 电学·····	138
一、基础知识·····	138
(一) 内容概述·····	138
(二) 学习要点·····	139
(三) 概念辨析·····	141
二、基本技能训练·····	142
(一) 解题练习·····	142
(二) 观察与实验·····	151
第三章 化学·····	160
第一节 基础知识·····	160
一、基本概念·····	160
(一) 物质的组成·····	160
(二) 物质的分类·····	161
(三) 物质的变化和性质·····	163
(四) 化学用语·····	164
(五) 原子量、分子量·····	167
二、基础理论·····	168
(一) 物质结构的初步知识·····	168
(二) 电解质的电离·····	171
三、元素化合物知识·····	173
四、化学反应的基本类型及一般规律·····	173
(一) 化合反应·····	173
(二) 分解反应·····	190
(三) 置换反应·····	194
(四) 复分解反应·····	198

(五) 常见酸、碱、盐的溶解性规律.....	203
(六) 氧化—还原反应.....	205
第二节 实验操作技能.....	207
一、认识和使用仪器.....	208
二、简单操作.....	211
(一) 取用试剂.....	211
(二) 对物质加热.....	212
(三) 物质的溶解.....	212
(四) 液体的过滤.....	214
(五) 蒸发与结晶.....	214
(六) 分液与蒸馏.....	215
三、气体的制备与收集.....	216
第三节 化学计算.....	218
一、根据物质分子式的计算.....	222
(一) 根据分子式计算物质的分子量和该物质各组分间的 质量比.....	222
(二) 根据分子式计算化合物中各组分的百分含量.....	223
(三) 根据分子式计算化肥有效成分的百分含量.....	224
(四) 根据分子式计算不纯化合物的纯度及其组成 元素的百分含量.....	225
二、根据化学方程式的计算.....	229
三、有关溶液的计算.....	235
第四章 地理.....	244
第一节 基础知识.....	244
一、地球与地图.....	244
(一) 内容提要.....	244
(二) 难点和要点解析.....	245
二、中国地理.....	253

(一) 内容提要.....	253
(二) 难点和要点解析.....	256
三、世界地理.....	274
(一) 内容提要.....	275
(二) 难点和要点解析.....	277
第二节 学习方法和基本技能训练	302
一、充分发挥课本的作用.....	302
二、怎样学好基础知识.....	304
三、切实掌握基本技能.....	311
第五章 生物	320
第一节 基础知识	320
一、自然界中的生物类型.....	320
(一) 没有细胞结构的生物.....	320
(二) 有细胞结构的生物.....	321
二、主要植物类群.....	332
(一) 真菌.....	332
(二) 藻类.....	337
(三) 苔藓.....	342
(四) 蕨类.....	343
(五) 种子植物.....	345
三、主要动物类群.....	353
(一) 原生动物.....	353
(二) 多孔动物.....	355
(三) 腔肠动物.....	356
(四) 扁形动物.....	357
(五) 线形动物.....	358
(六) 环节动物.....	359
(七) 软体动物.....	359

(八) 节肢动物.....	360
(九) 棘皮动物.....	363
(十) 脊索动物.....	365
第二节 观察与实验	367
附录 工具书的基本知识与使用方法	383
一、工具书的分类与选择.....	383
二、工具书的排检法.....	391
三、利用图书馆查找资料.....	395
四、怎样积累资料.....	401

第一章 数 学

第一节 基础知识

一、数与数量关系

(一) 实数及其运算

1. 数的发展

人们在生产和生活中需要计算物体的个数，于是产生了自然数，这就是1、2、3…等，所有自然数构成了自然数的集合，简称自然数集。

对自然数进行加、减运算时，发现自然数不够用，如相同的二自然数相减时，引进了数“0”；较小的自然数减较大的自然数时，引进了负整数，如-1、-2、-3…等。所有自然数（正整数）、负整数和零，就构成了整数的集合，简称整数集。

对整数进行乘、除运算时，一个不是零的整数去除另一个整数，不一定能整除，于是引进了分数。所有正、负分数和零（包括所有的整数，因整数可看作分母是1的分数）构成了有理数的集合，简称有理数集。

对有理数进行开方运算时，引进了无理数，如 π 、 $\sqrt{2}$ …等，无理数可用无限不循环小数来表示。这样，所有的有理数和所有的无理数就构成了实数的集合，简称实数集。

在实数集内，加、减、乘、除、乘方以及某些开方运算

(除了负数开偶次方的运算)都能施行。

2. 实数的运算

在实数运算中,如不声明,字母都表示实数。

有了相反数的概念,加、减可以相互转化:

$$a - b = a + (-b)$$

$$a + b = a - (-b)$$

有了倒数的概念,乘、除可以相互转化:

$$a \div b = a \times \frac{1}{b}$$

$$a \times b = a \div \frac{1}{b}$$

有了分数指数的概念,乘方、开方可以相互转化:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \quad (a \geq 0, m, n \text{ 都是正整数})$$

$$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}} \quad (a \geq 0, m, n \text{ 都是正整数})$$

有了对数的概念,实数的乘、除、乘方运算分别可转化为加、减、乘的运算(下面各式中: $x > 0, y > 0, a > 0$ 且 $a \neq 1$):

$$\log_a xy = \log_a x + \log_a y,$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y,$$

$$\log_a x^a = a \log_a x$$

有了绝对值的概念,正负数的四则运算即可转化为正数的四则运算,例如:

设 $a > 0, b > 0$, 则

$$(-a) + (-b) = -(| -a | + | -b |)$$

$$(+a) \cdot (-b) = -(|+a| \cdot |-b|)$$

由上面的分析可知：相反数、倒数、分数、指数、对数以及绝对值是“转化”条件，确切地掌握这几个概念对进行数学运算有重要意义。

(二) 代数式及其运算

1. 代数式的重要性

以字母代表数，是数学发展过程中的一大进展。以字母代数对数量关系的一般规律进行研究，就是（初等）代数。

代数的实质在于：将普通语言表达的数量关系用代数式表达出来，然后通过代数运算解决问题。了解代数式及其运算是学习代数极其重要的基础。

2. 代数式的运算

代数式的各种运算无非就是代数式的恒等变形。所谓恒等变形就是一代数式变换成与它恒等的代数式。对恒等变形，要注意一个基本点：形变值不变。由于代数式中的字母是代表数，所以代数式的恒等变形实质上都是按数的运算规则进行的。

代数式最重要的恒等变形是整式乘法和多项式的因式分解。后者是前者的逆过程，并且是进行分式运算、根式运算及解方程的重要基础。

3. 代数运算的几个基本公式

下面的基本公式既是乘法公式（从左到右），又是因式分解公式（从右到左），应用非常广泛，必须理解和牢记。

$$\text{完全平方公式：} (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$\text{完全立方公式：} (a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

平方差公式: $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

立方和公式: $(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$

立方差公式: $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

分式的四则运算,特别是整式的乘法和多项式的因式分解都可归结为整式的四则运算。

利用有理数指数的概念,根式运算可转化为有理数幂的运算,给根式的乘、除、乘方和开方运算带来很大的方便。

关于有理数指数幂,有如下几个使用方便的指数律:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad (\text{包括 } \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n})$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n b^n$$

m, n 是任意有理数, a, b 为任意正实数或值为正实数的代数式。

(三) 方程及其解法

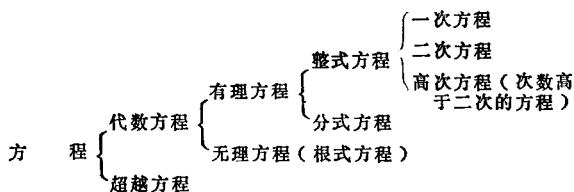
1. 方程的重要性和列方程的原则

方程问题是代数学中的基本问题之一。求未知数的问题可通过列方程、解方程获得解决。

要求出未知数,关键在于列出方程,适当地选定未知数,然后把未知数与已知数同等看待,用代数式来表达它们之间的关系,得出一个或几个方程(为了得到问题的确定的解,有几个未知数就要列出几个方程)。解这个方程或这几个方程所组成的方程组,就可求出要求的未知数。

2. 各类方程的解法

方程的分类如下:



超越方程（如指数方程、对数方程）常转化为代数方程来解；无理方程常转化为有理方程来解；分式方程常转化为整式方程来解；整式方程中的高次方程又常转化为一次或二次方程来解；而一次、二次方程都可用确定的简单的方法解出。

解整式方程是解代数方程的基础，而解一次、二次方程又是解整式方程的基础。解方程最终都归结为解一次、二次方程。

一元一次方程的最简形式是：

$$ax + b = 0 \quad (a \neq 0)$$

它有唯一的解： $x = -\frac{b}{a}$

一元二次方程的最简形式是：

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$$

方程的左端是二次三项式，若易于分解因式，则用因式分解来解最简便；若不易分解因式，则用求根公式来解。在用公式求解之前，最好先看一下判别式的值，看方程是否有实根，若没有，就无需解。

一元二次方程的根与其系数之间有一个非常有意思的关系式，这就是韦达定理：

若方程的二根是 x_1 、 x_2 ，则：

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a},$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a},$$

在方程中，若 $a = 1$ ，则：

$$x_1 + x_2 = -b$$

$$x_1 \cdot x_2 = c$$

对于一元高次方程的某些特殊类型，常用因式分解法或换元法化为一元一次或二次方程来求解。

分式方程通常化为整式方程来求解。这样求得的根中可能有增根。使原方程的最简公分母的值为零的根都是增根。

根式方程通常采用如下方式化为整式方程来求解：先使方程两边根式的个数相等或至多相差一个，再将两边作同次乘方，然后化简整理，若还有根式，则需要重复上述过程，直至化为整式方程。求得的根中可能有增根，要一一代入原方程进行检验。

对于分式方程和根式方程的某些特殊类型，也常采用换元法化为整式方程来求解。

(四) 方程组的分类及其解法

最常见的方程组分为两大类：二元或三元一次方程组；二元二次方程组。

1. 二元一次或三元一次方程组的解法

二元、三元一次方程组可用消元法来解，通常采用代入消元法和加减消元法：

$$\begin{array}{ccccc} & \text{消元} & & \text{消元} & \\ \text{三元} & \longrightarrow & \text{二元} & \longrightarrow & \text{一元} \end{array}$$

通过上述过程，解三元或二元一次方程组的问题就可化为解一元一次方程的问题。

2. 二元二次方程组的解法

二元二次方程组又分为两种类型：一个二元一次方程和一个二元二次方程所组成的方程组；两个二元二次方程所组成的方程组。

第一类方程组可用代入法化为一元二次方程来解。

第二类方程组的某些特殊类型可化为第一类方程组来解。

二、图形及其性质

(一) 三角形

为了简单起见，三角形一般都用“ $\triangle$ ”表示。

三角形全等与三角形相似是整个平面几何的基础，因为它不但是讨论多边形（直线形）的基础，而且是讨论圆（曲线形）的基础。角、线段的相等、不等、和、差、倍数关系以及线段成比例等都常借助于三角形全等或三角形相似来考虑。

1. 三角形的分类

从边相等与否来分类，三角形可分为不等边三角形与等腰三角形，后者又可分为底边与腰不等的等腰三角形与等边三角形（即正三角形）；从角来分可分为直角三角形与斜三角形，后者又可分为锐角三角形与钝角三角形。

由于任一斜三角形都可被它的某一条高线分为二直角三角形，所以直角三角形是三角形中最基本的一类，其次是等腰三角形，它可被它的底边上的一条高线分为二全等的直角