

九年义务教育初中代数

第一册



蔡上鹤
主编

教师备课手册

JIUNIAN YIWUJIAOYU CHUZHONG DAISHU JIAOSHI BEIKE SHOUC

JIUNIAN

◎ 陕西师范大学出版社

九年义务教育

初中代数教师备课手册

(第一册)

蔡上鹤 主编

范永丽 郑溪沛 汪津泯 编著

陕西师范大学出版社

(陕)新登字008号

九年义务教育

初中代数教师备课手册

(第一册)

蔡上鹤 主编

陕西师范大学出版社出版发行

(西安市陕西师大120信箱 邮政编码710062)

新华书店经销 西安蓝田县印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张4.5 字数97千

1993年11月第1版 1993年11月第1次印刷

印数: 1—10000

ISBN7-5613-0970-8/G·722

定 价: 2.30元

开户行: 西安工行小寨分理处 帐号: 216—065026—27

读者购书、书店添货或发现印刷装订问题, 请与发行科

联系、调换。

电话: (029) 51046或751280~88转413

目 录

第一章 代数初步知识	(1)
一、教学要求.....	(1)
二、教材分析和教学建议.....	(1)
1.1 代数式	(3)
1.2 列代数式	(6)
1.3 代数式的值	(9)
1.4 公式	(11)
1.5 简易方程.....	(14)
小结与复习.....	(17)
第二章 有理数	(21)
一、教学要求.....	(21)
二、教材分析和教学建议.....	(21)
第一部分 有理数的意义.....	(23)
一、教学要求.....	(23)
二、教材分析和教学建议.....	(24)
2.1 正数与负数	(25)
2.2 数轴	(28)
2.3 相反数	(30)
2.4 绝对值	(33)
第二部分 有理数的运算.....	(35)
一、教学要求.....	(35)
二、教材分析和教学建议.....	(36)
2.5 有理数的加法.....	(37)

2.6	有理数的减法	(40)
2.7	有理数的加减混合运算	(42)
2.8	有理数的乘法	(45)
2.9	有理数的除法	(50)
2.10	有理数的乘方	(53)
2.11	有理数的混合运算	(58)
2.12	近似数与有效数字	(60)
2.13	平方表与立方表	(61)
	小结与复习	(64)
第三章	整式的加减	(66)
一、	教学要求	(66)
二、	教材分析和教学建议	(66)
3.1	整式	(70)
3.2	合并同类项	(75)
3.3	去括号与添括号	(79)
3.4	整式的加减	(85)
	小结与复习	(92)
第四章	一元一次方程	(95)
一、	教学要求	(95)
二、	教材分析和教学建议	(95)
第一单元	等式和方程	(98)
一、	教学要求	(98)
二、	教材分析和教学建议	(98)
第二单元	一元一次方程的解法和应用	(100)
一、	教学要求	(100)
二、	教材分析和教学建议	(101)

4.1 等式和它的性质	(102)
4.2 方程和它的解	(109)
4.3 一元一次方程和它的解法	(112)
4.4 一元一次方程的应用	(129)
小结与复习.....	(134)

第一章 代数初步知识

一、教学要求

1. 使学生理解字母可以表示在小学学过的任何数,并初步了解用字母表示数的优越性。
2. 使学生初步认识代数式,能用代数式表示简单的数量关系,会求代数式的值。
3. 使学生学会运用公式解决比较简单的实际问题,并能了解简单公式的一般推导方法。
4. 使学生学会用代数的一般方法解简易方程,并能利用简易方程解简单的应用题。
5. 通过用字母表示数,以及代数式、公式、简易方程式的有关知识,使学生初步了解抽象概括的思维方式和特殊与一般的辩证关系。

二、教材分析和教学建议

1. 主要内容及其地位和作用

本章的主要内容是关于代数式及其简单应用的知识,包括字母表示数、列代数式、求代数式的值、公式与简易方程等。

本册教材与以往教材比较有一个较大的变化,这就是首先学习代数初步知识。字母表示数标志着算术向代数过渡。

首先，从小学学习过的用字母表示数的知识入手，介绍了一些运用字母表示数的实例，从而引出代数式的概念。然后介绍了用列出代数式来表示某些数量关系的一般方法，以及如何求代数式的值，最后介绍了代数式的简单应用。

教材注意了中小学数学知识的衔接。本章内容是在小学数学中代数初步知识的基础上加以引申的，其中由用字母表示数到简易方程的知识，在小学高年级数学课上占有相当大的比重。因此，可以说这一章是对小学数学中代数知识的进一步系统的归纳、复习和发展。同时，本章内容又是从初中代数学习的客观需要出发进行编排的，其目的是使学生尽快地了解代数学科的特点，熟悉并掌握代数的语言。对于有些小学学习过的知识，如像 $\frac{3}{x} = 5$ 这样的简易方程，在代数中属于分式方程范畴，在本章就没有提及。而在中学代数中起重要基础作用的知识和方法，例如列代数式的知识和方法，简易方程的解法以及方程和公式的应用等，则给予了加强和提高。这样，就为后面的学习做了比较好的准备。例如，在第一章有理数中，可以更好地发挥代数式、方程的作用，使学生更好地理解有理数的概念，掌握有理数的运算方法。在教学中，要注意发挥本章承上启下的作用，搞好小学数学与初中代数的衔接，使学生有一个良好的开端。

2. 重点与难点

本章的重点是列代数式。运用代数式的方法解决问题，一个重要的前提是要把问题中涉及的数量关系用代数式准确地表示出来。列代数式不仅是本章的重点，而且在整个初中代数学习中都起着很重要的作用。值得注意的是，在小学介

绍的代数初步知识侧重于基本运算，而列代数式方法及相应的训练则较薄弱，从本章起应注意加强这方面的训练。

本章的难点也是列代数式。与基本运算相比较，列代数式要抽象、灵活、复杂，列代数式学习的好坏还会直接影响代数的另一个难点——列方程解应用题的教学。

学习本章的关键是基本数量关系的语言表达与代数式表示之间的互化。它要求学生掌握基本的数量关系，并能用代数式表示出来；反过来，对具体给出的代数式，能说明它的数学意义。

3. 课时安排

本章教学时间约需10课时，具体分配如下(仅供参考)：

1.1 代数式	约 2 课时
1.2 列代数式	约 2 课时
1.3 代数式的值	约 1 课时
1.4 公式	约 2 课时
1.5 简易方程	约 2 课时
复习	约 1 课时

1.1 代数式

1. 课本在本小节开始前有一段引言。这段引言很重要，它引导学生思考代数课将要学习什么？初中代数与小学数学有什么区别和联系？明确指出了用字母表示数是代数的重要特点。

课本用列表的方式，表示出学生十分熟悉的行程问题的有关数据。教师可以引导学生观察所列的数据，请学生通过这些数据的规律归纳出行程问题中时间、速度和路程三者之间，在什么情况下有正比例、反比例的关系，以培养学生的

观察能力和归纳的思维方法。

从观察中，引导学生逐步从具体向抽象概括：

1小时所行路程是 60×1 （千米），

2小时所行路程是 60×2 （千米），

.....

t小时所行路程是 $60t$ （千米）。

2. 课本在本节提出教学的基本要求：使学生认识字母表示数的意义；能叙述一个代数式所表示的数量关系。

首先用小学学过的加法和乘法的交换律的实例，复习小学学过的用字母表示运算规律： $a + b = b + a$ ， $ab = ba$ 。在这里指出a、b分别表示任意两个数，这种说法比小学讲的进了一步，教师可以有意识指出，a、b不仅可以表示以前学过的任何数，随着学习的深入，它还可以表示我们继续学到的任何数，并且可以进一步让学生用字母表示加法结合律、乘法结合律、分配律，并指出字母的意义。运算律在今后的学习中应用很广，在有理数和整式加减中都起了很重要的作用，应给予足够的重视。

课本又给出几个用字母表示数的例子，并从中概括出：

$v = \frac{s}{t}$ ； $L = 4a$ ； $S = a^2$ 。这是字母表示数的第二种实例

——常用公式。教学中要注意以下几点：

(1) 从实例中概括出用常用公式表示等量关系。学生要经历一个由具体到抽象，特殊到一般的认识过程。

(2) 教材注意推广法定计量单位。速度单位用千米/时，不能写成千米/小时，书后附有一个常用单位表，供参考。

(3) 注意在用字母表示运算律和简单公式的过程中，使学生体会用字母表示数所具有的简明性和任意性，激发学生学习代数的积极性。

3. 由以上实例，课本引出了代数式的概念，由于学生刚刚开始接触代数式，还没有学到乘方开方运算，很难真正弄清代数式的意义。因此，课本采用了“像…是…”这种说法。这是对概念的一种说明，不要当成严格定义让学生去背。让学生能了解就可以了。

4. 代数式的表示方法有些约定成俗的规律需要注意：

(1) 代数式中出现的乘号，通常简写作“ $\cdot$ ”或者省略不写，并把数字写在字母之前。如 $4 \times a$ 可以写作 $4 \cdot a$ 或者 $4a$ 。 $2 \times (a+b)$ 写作 $2 \cdot (a+b)$ 或 $2(a+b)$ 。数字与数字相乘时一般仍用“ $\times$ ”号，不宜用“ $\cdot$ ”，更不能省略不写。

(2) 代数式中出现除法运算时，一般按照分数的写法来写，由此引导学生注意分数线有除法和括号的作用：如 $(a+b) \div c$ 写作 $\frac{a+b}{c}$ 。在这里告诉学生分数线具有除法和括号的作用，有利于今后的学习。如在解方程时，首先审题，遇到分子是多项式时先加上括号，可以避免去分母时产生错误。对学习繁分式的化简和运算也很有益处。在小学，学生学过比，分数线还有“比”的意义。

(3) 为了分散列代数式这一难点，教材采取了“小步子教学”的处理方法。本节只介绍比较简单的代数式，例1采用填空的形式，介绍用代数式表示比较简单的数量关系；例2介绍如何用语言表示代数式的意义。本节尚未出现列代数式的概念。

(4) 用语言表示代数式的意义时，因为代数式中的字母表示数，所以，可以像以前读算式那样去读出代数式所表示的数量关系。需要注意的是：在代数式中乘号常常省略不写，在初学时可以先恢复乘号，再说明代数式的意义。

例如：说出 $2(a+3)$ 的意义，可以采用分步完成的方式：第一步恢复乘号，写作 $2 \times (a+3)$ ；第二步读作“2与 $a+3$ 的积”，或读作“2乘以括号 $a+3$ ”。

一般地说，代数式的读法没有统一的规定，可以按算式的意义去读。只要读法能准确地表达代数式所包含的运算关系和运算顺序就可以。在不引起误会的情况下，可以比较简练地读。例如 $2(a+3)$ 还可以读作“ a 与3的和的2倍”，或者“2乘以括号 $a+3$ ”。对于有些易引起误会的读法要注意纠正。

此外，还有一些习惯读法应加以明确。例2第(5)小题的 a^2+b^2 ，是先算 a 、 b 的平方，再求和”因此读作“ a 、 b 二数平方的和”；第(6)小题的 $(a+b)^2$ ，是先求和，再算和的平方，所以应读作“ a 、 b 二数的和的平方”。这种读法很明确地指出了运算顺序和运算关系，确切地表示出代数式的意义，又可以避免一些不必要的误会。同时，这种读法也为以后学习乘法公式打下基础，教师在给学生出练习题时，应注意回避一些容易引起争议的叙述方法。

1.2 列代数式

本节的教学要求是使学生能把简单的与数量有关的词语用代数式表示出来。

1. 课本指出：“在解决一些实际问题时，往往需要先把问题中与数量有关的词语，用含有数、字母和运算符号的式子表示出来，也就是列出代数式”。这段话有这样几个含

义:

(1) 它指出了运用代数方法解决实际问题的前提——把问题中的数量关系用代数式表示出来,这是今后学习中具有方向性的问题,教学时要下大气力。不少学生在数学学习中产生问题,绝大多数是不明确如何把语言叙述的问题转化为数学问题,我们教师要明白,达到这一转化的手段就是把所给问题中的数量关系用代数式准确地表示出来。

(2) 它解释了列代数式的意义,并指出了代数式的特点——含有数、字母和运算符号。这是在前一节指出“像……是……”对代数式说明的基础上,进一步对代数式的意义进行了描述。可以结合课本的例题来描述代数式的特点,加以理解,从目前实际需要和学生实际出发,对代数式的概念,了解到这一深度就可以了。

2. 列代数式是本节教材的重点,也是难点,它是以后学习列方程解应用题的基础。因此,教师应有足够的思想准备,在教学中要注意由简到繁,由易到难循序渐进。

学好列代数式的关键是正确理解数量关系以及实际问题中的各种量之间的关系。(1) 使学生明确问题中的“大”、“小”、“多”、“少”、“倍”、“几分之几”等词的意义及它们所表示的是和、差、积、商中的哪种运算,正确地理解涉及的数量间的关系;(2) 要能弄清问题中的量之间的运算顺序和正确使用括号。

把用语言叙述的数量关系列成代数式,可以先分析语句的语言结构,画出框图明确关系,然后采取填空的形式完成,例如“a的2倍减去b的一半的差”。首先明确是两个量的差,即列出框图为 $\boxed{\quad} - \boxed{\quad}$, 被减数是a的2倍,就

是 $2a$ ，减数是 b 的一半，就是 $\frac{1}{2}b$ 。这样列出的代数式为

$2a - \frac{1}{2}b$ 。注意教材为了叙述简洁起见，约定 a 与 b 的差指的是 $a - b$ ，而 b 与 a 的差指的是 $b - a$ 。严格地说， a 减去 b 的差是 $a - b$ ， b 减去 a 的差是 $b - a$ 。

3. 课本选用了三个例题，逐步深化，使学生掌握列代数式的方法，也可以说这三个例题是列代数式这类题型的三个阶梯。

例1的4个小题都可以用只含一个字母的代数式来表示。注意题目的题设有“设甲数为 x ，用代数式表示乙数”的要求。在分析题意时，要注意相关量之间的关系，以及由它所反映出来的运算。如(2)中“乙数比甲数的2倍小3”，分析语句结构时画出量之间的关系： $\frac{\text{乙数}}{\Delta}$ 比 $\frac{\text{甲数的2倍}}{\Delta}$ 小3，其中甲数的2倍表明乘法运算—— $2x$ ，用甲的2倍与乙比较，乙小3则表明要作减法，画出框图表示即为 $\boxed{\quad} - \boxed{\quad}$ ，则列出代数式为 $2x - 3$ 。(3)题的类型小学学习过，可写为 $x + 0.16x$ 或 $(1 + 16\%)x$ 。(4)题涉及到倒数概念。小学规定：乘积是1的两个数互为倒数。求一个数(0除外)的倒数，只要把这个数的分子、分母调换位置。讲解时可结合小学的知识，加以说明，指出 x 的倒数写为 $\frac{1}{x}$ ($x \neq 0$)。

例2是在例1的基础上学习用两个字母表示的代数式，突出解决运算顺序问题及如何正确地使用括号。在代数式中的每个字母都表示数，因此，数的运算顺序和规律也适用于代

数式。恰当地使用括号可以改变运算顺序。如(1)小题的甲乙两数和的2倍，明确表示它们先求和，然后是这个和的2

△

倍，即 $2(a+b)$ 。这时的括号表示要先求和再乘以2。

例3在例1、例2的基础上更进一步，此时语句表示的运算关系比较隐蔽。它要求能从整除的意义，还要能从逆运算的角度去思考问题。如(1)小题的被3整除得 n 的数，从整除的角度出发，这个数要能被3整除，并且商是 n 。根据“被除数 = 除数 $\times$ 商”，这个数表示为 $3n$ 。又如(2)小题的被5除商 m 余2的数，它涉及的关系是“被除数 = 除数 $\times$ 商 + 余数”。因此，这个数是 $5m+2$ 。关于数的整除，小学是指自然数范围，定义是：数 a 除以数 b ，除得的商正好是整数而没有余数，我们就说 a 能被 b 整除，例3也是为以后用代数式表示奇数、偶数和连续整数做准备的。小学学过，能被2整除的数叫做偶数，不能被2整除的数叫做奇数。

4. 本小节的内容大多在小学已直接学习过，少数是小学学过具体的数的内容，需要在小学知识的基础上，加强由具体数向用字母表示数过渡的训练。

5. 从思维角度来分析列代数式的过程，需要经过一个从整体——局部——整体的过程，这就是综合——分析——综合的过程。教学中要注意进行这种思维训练。

1.3 代数式的值

本节的教学要求是使学生能用具体数值代替代数式中的字母，求出代数式的值。

列代数式的目的是解决问题，解决问题的过程中，常常需要根据代数式中字母所取的值确定代数式的值。求代数式

的值是由一般(式)到特殊(数)的问题。当代数式中的字母各取一个确定的数时,代数式也就表示一个确定的数,也就是说代数式的值是由它里面的字母所取的值确定的。学习代数式的值可以使学生进一步理解代数式的意义和作用,同时也为今后学习公式、解方程打下基础。

本节从一个应用代数式的实例出发,引出代数式的值的概念,进而通过两个例题讲述求代数式的值的方法。

1. 为了帮助学生理解代数式的值的概念,课本首先提出一个实际问题,并采取“如果全校的班数是 n ,……”,“如果全校的班数是15,……”,“如果全校的班数是20,……”这样的提问方式,要求先列出代数式,再根据代数式中的字母 n 取15、20不同的值,分别计算出结果。这样,就引出了代数式的值这个概念。这样一步步提出问题,又一步步解决问题,有利于学生理解代数式的值的概念,突出了概念的形成过程,突出了由抽象到具体,由一般到特殊的思维过程。

2. 在代数式的概念中,明确提出“按照代数式指明的运算,……”的原则,这是在以往的教材中没有的。这样明确提出使学生易于理解代数式的值的概念。实际上,代数式的值的概念中,也指出了求代数式的方法步骤,一般地:第一步指当字母取何值时;第二步把相应的字母的取值代入代数式;第三步按照代数式指明的运算进行计算,简称“一当、二代、三计算”。注意在代入数值时要注意恢复代数式中省略的乘号。

3. 例1只给出 $x=7$, $y=4$, $z=0$ 这一种情况下,求代数式的值。此时第一步指出字母取值情况可以省略,代入时一

要注意数字间的乘号要用“ $\times$ ”号；二要注意代数式中含有多个字母时，要“对号入座”防止混淆；三是代数式中原来的运算符号、具体数字、运算顺序都不能改变。

4. 例2是在同一个代数式在字母取不同值时的求值问题。求解时要首先指明字母取值情况，这一步不能省略。这样也能更好地帮助学生理解代数式的值是随着代数式中字母的取值变化而变化的。

5. 练习中的第2题是以填表的形式出现的求代数式的值的练习。给出 a 、 b 的值，按 a 、 b 的值分别求出 $a+b$ 、 $a-b$ 、 ab 、 $\frac{a}{b}$ 、 $\frac{b}{a}$ 的值，然后把相应代数式的值填入表格之中， $a+b$ 栏下的30，不是题目给出的，是计算后得出来的，填入表中借以说明填表的方法。它说明当 $a=18$ 、 $b=12$ 时， $a+b=30$ 。从填表的练习中，也启发学生认识到，运用列表的方式也可以很简洁、明了地表示一些数量的对应关系。

6. 限于还没有学习负数，本章求代数式的值的运算还只能在正有理数与0的范围内进行，随着学习的深入，在下一章还要配备在有理数范围内求代数式的值的练习。

1.4 公式

本节的教学要求是使学生能利用公式解决简单的实际问题。

小学学过不少公式，考虑到今后公式还有广泛的运用，此时单独安排一节公式，从小学学过的公式出发，讲利用公式求值的问题。然后又简单地介绍一点关于公式推导的知识。

1. 公式这一节是对代数式、列代数式、代数式的值三小