

配套人教版现行教材 体现新课改教育理念

2004修订版

互动

New 新课堂

初二数学

丛书主编 师 达

学科主编 乔家瑞



首都师范大学出版社

CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

配套人教版现行教材 体现新课改教育理念

2004修订版



新课堂

初二数学

New

丛书主编 师 达
学科主编 乔家瑞



吉林师范大学出版社

JILIN SHIYAO UNIVERSITY PRESS

《互动新课堂》丛书 编委会

丛书主编	师 达
学科主编	数学 \ 乔家瑞 语文 \ 程汉杰 物理 \ 叶禹卿 英语 \ 齐平昌 化学 \ 魏大彭
本册作者	乔家瑞 徐 珏 何 清 高尔麟 许立群

图书在版编目(CIP)数据

互动新课堂. 初二数学 / 师达, 乔家瑞主编. —北京: 首都师范大学出版社, 2002. 6 (2004 修订)

ISBN 7-81064-379-7

I. 互… II. ①师… ②乔… III. 数学课—初中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第026738号

- | | |
|------|------------------------------|
| 书 名 | 互动新课堂·初二数学(2004修订版) |
| 责任著者 | 乔家瑞 |
| 责任编辑 | 侯济宇 |
| 标准书号 | ISBN 7-81064-379-7/G·249 |
| 出版发行 | 首都师范大学出版社(68418523 68418521) |
| 地 址 | 北京西三环北路105号 |
| 网 址 | www.cnup.cn.cn |
| 印刷单位 | 北京嘉实印刷有限公司 |
| 开 本 | 890×1240 1/32 10.375印张 299千字 |
| | 2004年6月第三版 2004年6月第一次印刷 |
| 印 数 | 50,001~70,000册 |
| 定 价 | 16.60元 |

序

(2004修订版)

互动新课堂

在互动中学会思考、学会学习

《互动新课堂》丛书于2002年出版后,得到了广大师生的充分肯定。对书中呈现的教育理念表示极大认同;对书中高水平的知识解析和学习能力指导给予极大赞许;对书中“双轮互动”“双专题”设计所蕴含的魅力和意趣表示极大的兴趣。为回应广大师生的厚爱,我们在认真研讨师生意见的基础上,对本书进行了精心修订,从而使本书的特点更加凸显,更具指导性,更实用,更好用。

(1)正确诠释和处理知识、能力的辩证关系,在知识的掌握和能力的培养上给学生以高层次指导。知识是人类认知世界的成果,它包括经验和系统的科学理论两个方面;能力则是指一个人顺利完成某种活动任务的个性心理品质和基本条件。一方面,知识为能力的发展提供基础。另一方面,掌握知识的速度与质量依赖于能力的发展。一个知识渊博的人,其见解往往深刻,其思考和处理问题的能力肯定比一个没有知识或知识而狭窄的人强得多。从一定意义上讲,能力的实质是能根据现实的新情况,对既有知识进行重组或创造新的知识,继而对知识做出正确的选择并随时转化为合理的操作程序,从而实现问题从初始状态向目标状态转化,最终得以顺利解决。总而言之,大量的知识的占有是能力形成的基础,特别是在进入知识经济的21世纪更是如此。我们之所以强调这个问题,目的就是想告诉中学生朋友们,在知识与能力的关系上,在“素质教育”与所谓“应试教育”问题上,在课堂教学与课外活动关系上,在培养能力、素质与提高考试成绩关系上不可偏废,不要走极端。从心理学上讲,中学阶段是感知发展、求知欲极为强烈的人生阶段。青少年朋友要充分利用这一黄金时段,注意课堂学习,注重知识积累,为成功打下坚实的知识基础。我们在编写本书时,首先“双专题”(知识专题、能力专题)设计之先,解析知识、能力、素质的辩证关系。重知识,又重能力。重知识,关键是抓核心知识点,打下牢固的基础;重能力,关键是掌握解决问题的思路、方法、规律,培养学会学习的能力。



(2)首开“双栏互动学习新方式”，在互动中思考，在互动中碰撞出思维火花。编精品教辅书，必须改变传统的教学模式和教辅书的传统内容例结构模式。中国是一个文明古国，成形的学校教育，从孔子算起也有2500多年的历史了。教育历史悠久，这对知识的传承、文化的积累，对中华民族博大精深的传统文化形成具有决定性意义。但同其负面影响也显而易见，这就是中国教育的“师道尊严”和缺乏创新能力。本书在倡导新的学习方式上做了大胆探索。一改以往教辅书老师(作者)一讲到底，学生(读者)被动接受的局面，而采用互动双栏结构。一边讲“是什么?”，一边解析“为什么?”，分别设置了“命题意图”、“解题思路”、“解后反思”、“方法技巧归纳”等栏目。以及“提示”、“评点”、“注意”“想一想”等启发性警句，引导学生(读者)在思考中步步深入，在探究中品味顿悟的喜悦。师生互动，双向沟通，方寸图书宛如一个启发式大课堂。而双色印刷，用色彩凸显知识重点、难点、考点，用色彩凸显对解题思路、方法、程序、规律的总结和归纳，使这个大课堂更加精彩靓丽。

(3)编精品教辅书，既要帮助学生摆脱“题海”战术纷扰，但也不要走向另一个极端，适度做题训练是非常必要的，做练习题是提高学科水平的重要环节。做题时往往会遇到一些“难题”、“怪题”、“怪题”，“偏题”是不可取的，对“难题”则应当下功夫研究。所谓难题有两种，一种是综合性强的题目，另一种是与实际联系比较密切的题目。在前一种题目中，需要使用多个概念、规律，需要把所学过的知识有机地联系在一起，有时还需要用到其他学科的知识进行整合。在后一种题目中，需要分析研究实际问题，从大量事实中找出事物所遵循的规律，用已知的概念、原理通过知识迁移、推导、拓展，去解决未知问题。对于这两种难题，必须下功夫研究，逐步提高自己的能力。

(4)编精品教辅书，应该告诉学生一个根本的学习方法，就是要学会思考，学会学习。毛主席说：要想知道梨子的滋味，你就必须亲自尝一尝。但是要想知道天下梨子的滋味，并不需要，也不可能把天下的梨子都尝一尝。怎么办呢?这就要掌握学习的方法，培养学习能力。掌握知识的速度和质量依赖于能力的发展，能力可使知识迁移，知识迭加，知识获得也好，能力获得也好，主要不是老师教会的，而是自己学会的，自己思考会的。“才以用而日生，思以行而不竭”，“学而不思则罔”。本丛书着重于体现能力中心，能力立意，力求做到明确目的，探索规律，分析原因，培养能力，适当练习，通过典型例题的示范解析，演示规律、演示方法，培养学生学会学习，提高学习能力。这也是本书的匠心所在。

本丛书以教育部制订的现行全日制中学教学大纲为依据，配套人教版现行教材，按学科分年级编写，计有：初一数学、语文、英语，初二数学、语文、英语、物理，初三数学、语文、英语、物理、化学；高一数学、语文、英语、物理、化学，高二数学、语文、英语、物理、化学，高三数学、语文、英语、物理、化学总复习，总计27册。每年6月份出版发行。

参与本丛书编写的还有：张盛如、陈国福、郝克亮、祝畴、李兆宜、王世武、董锋、孟晓琳、李葆芬、张虹、吴锁红、曹强利、许立群、何梅、姚蓉、吴姬茹、侯会兰、李绍珍、王萍、王玉昆、齐先代、孙晓华、王立红。

本丛书主编，学科主编及部分编者均为北京市的特级教师或教授。本书的出版，我们不敢妄言其好，因为它最终要接受市场的检验，接受中学师生朋友们的检验。但我们可以无愧地说，我们是以老师的良知，尽心尽力去做这套书的。我们相信修订版一定会继续得到广大师生的喜欢。

编委会



代数部分

第8章
因式分解

【图解知识结构】	1
【点击重点难点】	2
【解读高频考点】	2
一、知识专题	2
专题一 因式分解概念及提取公因式法	2
专题二 用公式法分解因式	5
专题三 用分组分解法分解因式	10
专题四 用十字相乘法分解因式	15
专题五 因式分解的一般步骤	17
专题六 用多种方法分解因式	20
二、能力专题	24
专题一 用双十字相乘法分解因式	24
专题二 用配方法分解因式	27
专题三 用换元法分解因式	30
专题四 因式分解的相反问题	34
专题五 因式分解的应用	38
三、学习效果评价	41
参考答案	44

第9章
分式

【图解知识结构】	47
【点击重点难点】	49
【解读高频考点】	48
一、知识专题	49
专题一 分式的有关概念	48
专题二 分式的基本性质	50
专题三 分式的乘除及乘方	53
专题四 分式的加减	56
专题五 分式的混合运算	59
专题六 含有字母系数的一元一次方程	60
专题七 可化为一元一次方程的分式方程	62

第10章

数的开方

专题八 列分式方程解应用题	66
专题九 用多种方法解答应用题	68
二. 能力专题	71
专题一 分式加减法计算中的常用技巧	77
专题二 分式混合计算中的常用技巧	74
专题三 求分式的值的常用方法	76
专题四 与分式有关的综合题	80
三. 学习效果评价	84
参考答案	89

【图解知识结构】	95
【点击重点难点】	95
【解读高频考点】	96
一. 知识专题	96
专题一 平方根	96
专题二 立方根	99
专题三 实数	101
二. 能力专题	103
专题一 非负数及其应用	103
专题二 实数的有关概念	107
专题三 证明一个实数是无理数	110
三. 学习效果评价	112
参考答案	115

第11章

二次根式

【图解知识结构】	118
【点击重点难点】	119
【解读高频考点】	119
一. 知识专题	119
专题一 二次根式的概念和性质	119
专题二 二次根式的乘除法	122
专题三 二次根式的加减法	127
专题四 把分母有理化	130
专题五 二次根式 $\sqrt{a}$ 的化简	134

平面几何部分

第3章

三角形

专题六 二次根式的混合运算	137
专题七 用多种方法进行二次根式计算	140
专题八 与根式计算有关的求值题	144
二、能力专题	148
专题一 比较大小的常用方法	148
专题二 与二次根式有关的阅读理解题	149
专题三 与二次根式有关的综合题	154
三、学习效果评价	158
参考答案	163

【图解知识结构】	167
【点击重点难点】	169
【解读高频考点】	169
一、知识专题	169
专题一 三角形三条边的关系	169
专题二 三角形的内角和定理	172
专题三 全等三角形	176
专题四 等腰三角形	179
专题五 直角三角形	181
二、能力专题	186
专题一 证明三角形全等的思维方法	186
专题二 线段或角的和、差、倍、分的证明方法	188
专题三 有关三角形的应用题	191
专题四 三角形中的阅读理解题	194
专题五 有关三角形的开放题	196
专题六 数学题的演变	199
专题七 用多种方法证明与三角形有关的问题	202
三、学习效果评价	208
参考答案	213

第4章

四边形

【图解知识结构】	216
【点击重点难点】	218
【解读高频考点】	218
一、知识专题	218
专题一 多边形的内角和与外角和	219
专题二 平行四边形的判定	220
专题三 特殊四边形的性质	223
专题四 梯形	227
专题五 平行线等分线段	229
专题六 三角形和梯形的中位线定理	231
二、能力专题	234
专题一 矩形的折叠	234
专题二 添置辅助线的思维方法	237
专题三 与四边形有关的一题多解题	243
专题四 四边形中的阅读理解题	246
专题五 四边形中的开放题	251
专题六 几何题的演变	254
三、学习效果评价	261
参考答案	266

第5章

相似形

【图解知识结构】	271
【点击重点难点】	272
【解读高频考点】	272
一、知识专题	273
专题一 成比例的线段	273
专题二 平行线分线段成比例定理	276
专题三 相似三角形的判定	278
专题四 相似三角形的性质	281
专题五 线段乘积式的证明	282
二、能力专题	286
专题一 利用相似三角形证明线段相等	286
专题二 有关三角形内接矩形的计算	289

专题三 有关相似形的画图题	290
专题四 相似形中的阅读理解题	293
专题五 相似三角形中的探究题	298
专题六 相似三角形的一题多解题	302
三、学习效果评价	312
参考答案	318



代数部分

8

因式分解

图解知识结构



① 把一个多项式化为几个整式的积的形式,叫做多项式的因式分解.

$$\textcircled{2} \quad a^2 - b^2 = (a+b)(a-b).$$

$$\textcircled{3} \quad a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2.$$

点击重点难点

本章的主要内容是因式分解的方法与步骤.

1. 了解因式分解的意义及其与整式乘法的区别和联系,了解因式分解的一般步骤.

2. 掌握提取公因式法(字母的指数是数字)、运用公式法(直接用公式不超过两次)、分组分解法(分组后能直接提取公因式或运用公式的多项式,无需拆项或添项)和十字相乘法(二次项系数与常数项的积为绝对值不大于60的整系数二次三项式)这四种分解因式的基本方法,会用这些方法进行因式分解.

解读高频考点

在中考试题中的因式分解题,有如下特点:

1. 主要考查平方差公式和完全平方公式.
2. 主要考查先提取公因式的题目.
3. 只需两步就可以完成分解,其步骤为:提取公因式——用公式;用公式——再用公式;分组分解(提取公因式或用公式)——再用公式(再提取公因式).

一、知识专题

题解: 关键是抓核心知识点,即:重点、难点、考点.

**专题一 因式分解概念及提取公因式法****典型例题示范解析**

- 1** 判断下述变形是否是因式分解:

(1) $5xy=5 \cdot x \cdot y$;

(2) $a-b=\frac{a-b}{a+b} \cdot (a+b)$;

(3) $x^2-3x-5=x(x-3)-5$;

(4) $y^4-16=(y^2+4)(y^2-4)$.

解: 上述四个变形都不是因式分解,这是因为:

(1) 因式分解是对二项式、三项式、四项式 $\cdots$,即对多项式而言,是把一个多项式写成积的形式,而单项式本身已经是整式的积的形式,所以 $5xy=5 \cdot x \cdot y$ 不是因式分解.

(2) 因式分解是把一个多项式化成几个整式的积的形式,即因式分解是整式范围内的变形,而 $a-b=\frac{a-b}{a+b} \cdot (a+b)$ 中出现了分式,所以不是因式分解.

(3) 因式分解的最后结果应是积的形式,即将多项式的整体写成积的形式,而不是把多项式的某些项化成积的形式,所以 $x^2-3x-5=x(x-3)-5$ 不是因式分解.

(4) 因式分解时还要求把乘积中的每一个因式都在指定数集内分解到不能再分解为止,而在 $y^4-16=(y^2+4)(y^2-4)$ 中, y^2-4 还可以分解成为 $(y-2)(y+2)$,所以它不是因式分解.

例2 下述变形中:

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

(2) $(b-a)^2=(a-b)^2$;

(3) $(b-a)^3=(a-b)^3$;

(4) $(1-a)(1-b)=-(a-1)(1-b)$.

正确的变形有().

A.1个 B.2个 C.3个 D.4个

解: 正确的变形有(1) (2) (4).

$\therefore$ 应选 C.

解后反思:

为了更好地进行因式分解,应准确地掌握下述一系列变形:

$$b+a=a+b; \quad b-a=-(a-b);$$

$$(b-a)^2=(a-b)^2; \quad (b-a)^3=-(a-b)^3;$$

$$(1-a)(1-b)=-(a-1)(1-b)=(a-1)(b-1);$$

$$(1-a)(1-b)(1-c)=-(a-1)(1-b)(1-c)$$

$$=(a-1)(b-1)(1-c)$$

$$=-(a-1)(b-1)(c-1).$$

互动

例3 分解因式: $-24a^4b^5+36a^3b^6$

解后反思

如果多项式的第一项系数为负时,应提取负的公因式,使第一项系数为正,以便为继续分解创造条件.

$$\begin{aligned}\text{解: } & -24a^4b^5+36a^3b^6 \\ & =-12a^3b^5(2-3ab)\end{aligned}$$

例4 分解因式: $4x^3-16x^2+4x$

解后反思

当公因式和某项完全相同时,提取公因式后该项应为1,要注意避免发生类似 $4x^3-16x^2+4x=4x(x^2-4x)$ 错误,其规律为 n 项式=公因式 $\times$ 新的 n 项式.

$$\begin{aligned}\text{解: } & 4x^3-16x^2+4x \\ & =4x(x^2-4x+1).\end{aligned}$$

例5 分解因式: $2a(a-b)^2-a^2(a-b)^2+ab(b-a)^2$

$$\begin{aligned}\text{解: } & 2a(a-b)^2-a^2(a-b)^2+ab(b-a)^2 \\ & =2a(a-b)^2-a^2(a-b)^2+ab(a-b)^2 \\ & =a(a-b)^2[2(a-b)-a+b] \\ & =a(a-b)^2(2a-2b-a+b) \\ & =a(a-b)^2(a-b) \\ & =a(a-b)^3\end{aligned}$$

解后反思:

使用提取公因式法分解因式时,要注意下述几个问题:

- ① 提取公因式要彻底,并且要一次完成.
- ② 提取公因式后,所得积的形式为 n 项式=公因式 $\times$ 新的 n 项式.
- ③ 当公因式和某项完全相同时,提取公因式后该项应为1,而不是0.
- ④ 如果多项式的首项系数为负,则应提取负的公因式.
- ⑤ 要注意随时把每个因式化简,最后要把单项式因式写在前,多项式因式之间用小括号连接,相同的多项式因式应写成幂.
- ⑥ 提取公因式法是因式分解的一种方法,但不是全部方法,值得注意的是提取公因式是首先考虑的分解方法,提取公因式后再考虑使用其他方法继续分解.

练一练:

将下列各式分解因式:

1. $3x^2-9x+3=$ _____;

2. $-10a^2b+15ab^2=$ _____;

3. $x(x-y)+y(y-x)=$ _____;

4. $4a(x-2)^2-2b(2-x)^2=$ _____.

答案:

1. $3(x^2-3x+1)$;

2. $-5ab(2a-3b)$;

3. $(x-y)^2$;

4. $2(x-2)^2(2a-2b+bx)$.



专题二 用公式法分解因式

典型例题示范解析

例1 分解因式:

(1) $25a^2-100b^2c^2$; (2) $-\frac{1}{4}x^2+0.09y^4$

(1)解: $25a^2-100b^2c^2$

$$=25(a^2-4b^2c^2)$$

$$=25(a+2bc)(a-2bc);$$

(2)解法1: $-\frac{1}{4}x^2+0.09y^4$

$$=0.09y^4-\frac{1}{4}x^2$$

$$=(0.3y^2)^2-\left(\frac{1}{2}x\right)^2$$

$$=\left(0.3y^2-\frac{1}{2}x\right)\left(0.3y^2+\frac{1}{2}x\right).$$

互动

解后反思:

使用平方差公式 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ 分解因式时,应注意下面几个问题:

(1)为保证分解的准确性,应反用幂的运算法则,将二项式写成

$(\quad)^2-(\quad)^2$ 的形式.

(2)用平方差公式 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ 分解因式的结果应得两个不同的形式,要写成积.注意避免发生类似 $a^2-b^2=(a-b)^2$ 的错误.

$$\begin{aligned}
 (2) \text{ 解法 2: } & -\frac{1}{4}x^2+0.09y^4 \\
 & = -\left(\frac{1}{4}x^2-0.09y^4\right) \\
 & = -\left(\frac{1}{2}x+0.3y^2\right)\left(\frac{1}{2}x-0.3y^2\right) \\
 & = \left(0.3y^2-\frac{1}{2}x\right)\left(\frac{1}{2}x+0.3y^2\right).
 \end{aligned}$$

例 2 分解因式: $16a^4-81b^4$.

$$\begin{aligned}
 \text{解: } & 16a^4-81b^4 \\
 & = (4a^2)^2-(9b^2)^2 \\
 & = (4a^2-9b^2)(4a^2+9b^2) \\
 & = (2a-3b)(2a+3b)(4a^2+9b^2)
 \end{aligned}$$

练一练

分解因式:

$$n^4-1=$$

例 3 分解因式:

$$(1) 4(3x-1)^2-4x^2;$$

$$\begin{aligned}
 \text{解: } (1) & 4(3x-1)^2-4x^2 \\
 & = 4[(3x-1)^2-x^2] \\
 & = 4(3x-1+x)(3x-1-x) \\
 & = 4(4x-1)(2x-1) \\
 (2) & (2a+3b)^2-9(2a-b)^2 \\
 & = (2a+3b)^2-(6a-3b)^2 \\
 & = (2a+3b+6a-3b)(2a+3b-6a+3b) \\
 & = 8a(-4a+6b) \\
 & = -16a(2a-3b).
 \end{aligned}$$

互动

(3) 应注意要先提取公因式,再使用平方差公式分解因式,否则容易发生分解不完的错误.

课后反思

平方差公式 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ 具有连续使用的特点.

答案: $(n-1)(n+1)(n^2+1)$.

$$(2)(2a+3b)^2-9(2a-b)^2.$$

互动

解后反思

使用平方差公式分解后,应把每个因式内部化简,化简后应审查能否继续分解.

分解因式的结果要把单项式写在前面,每个多项式因式的第1项应为正,多项式因式要用小括号连接.

4 分解因式:

$$(1) 16a^2 - 24ab + 9b^2;$$

$$(2) -4a^3 + 4a^2b^2 - b^4.$$

解: (1) $16a^2 - 24ab + 9b^2$

$$= (4a)^2 - 2 \cdot 4a \cdot 3b + (3b)^2$$

$$= (4a - 3b)^2;$$

$$(2) -4a^3 + 4a^2b^2 - b^4$$

$$= -(4a^3 - 4a^2b^2 + b^4)$$

$$= -[(2a^2)^2 - 2 \cdot 2a^2 \cdot b^2 + (b^2)^2]$$

$$= -(2a^2 - b^2)^2.$$

反思

使用完全平方公式 $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$ 分解因式的步骤如下:

(1) 把所给三项式按其中某一字母降幂排列;

(2) 看第一、第三两项是否是平方项,且符号同为正(同为负时应先提出-1);

(3) 然后看第二项是否是这两个数乘积的2倍;

(4) 如果满足(3),第二项为正时,则可以分解成两数和的平方;第二项为负时,则可以分解成两数差的平方.

练一练

把下列各式分解因式:

$$1. x^2 + 1 - 2x = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$2. 4x^2 + 4x + 1 = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$3. \frac{1}{4}a^2 - a + 1 = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$4. -9a^2 + 30ab - 25b^2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

5 分解因式:

$$(1) -25a^4 + 60a^3b - 36a^2b^2;$$

$$(2) x^4 - 18x^2y^2 + 81y^4.$$

解: (1) $-25a^4 + 60a^3b - 36a^2b^2$

$$= -a^2(25a^2 - 60ab + 36b^2)$$

$$= -a^2(5a - 6b)^2;$$

反思

(1) 应先提取公因式,再使用完全平方公式分解.