单科王
DANKEWANG

shuxue

初二数学（上）

丛书主编：蒋念祖
（著名特级教师，人教版，苏教版新教材编写组成员）
编著：蒋卫东　孟素红

名校名师倾心打造
渗透新课标精髓

文匯出版社

初二数学(上)

编著 姜卫东 孟素红

文匯出版社

图书在版编目(CIP)数据

单科王. 初二数学. 上/姜卫东,孟素红编著. 一上海:
文汇出版社,2004. 6
ISBN 7-80676-414-3

Ⅰ.单... Ⅱ.① 蒋... ② 孟... 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 (2004) 第 032222 号

单科王

初二数学(上)

编　　著 / 姜卫东　孟素红

责任编辑 / 季　元
特约编辑 / 一　苇
封面装帧 / 卓东东

出版发行 / 文汇出版社
上海市威海路 755 号
(邮政编码 200041)
经　　销 / 全国新华书店
照　　排 / 南京展望文化发展有限公司
印刷装订 / 昆山市亭林印刷有限责任公司
版　　次 / 2004 年 6 月第 1 版
印　　次 / 2004 年 6 月第 1 次印刷
开　　本 / 787×1092　1/16
字　　数 / 420 千
印　　张 / 17.25
印　　数 / 1—10 000

ISBN 7-80676-414-3/G·228
定　　价 / 25.00 元

《单科王丛书》序言

快乐学习，学习快乐！

在新世纪到来之际，国家制定了新的课程标准。

新的课程标准，新就新在注重了充分发挥学生的主动性、积极性、创造性。

本套丛书适应了课程改革的新趋势，渗透了课程标准的理念，倡导实施快乐学习、让同学们在快乐中学习、发展，在学习中体会到成功、快乐！

为了实现这一宗旨，本丛书依据最新教学大纲与课程标准，浓缩每日学科知识中最突出的重点与难点，突出精点知识，确定精点目标，再以精要的讲解与练习帮助学生"知识能力"双突破，让同学们以最少的时间建构起知识能力体系，为学习的成功、快乐奠定坚实基础！

为了实现这一宗旨，本丛书以国家考试中心确定的高考改革方向为指导，适用于国内各类多种版本教材，在学科知识与能力中融合三项综合能力：学科内综合、学科与现实综合、学科与学科间综合，为培养发展学生的综合能力、创新能力，为今后的成功、快乐奠定坚实基础。

为了实现这一宗旨，本丛书在讲解、演练过程中尽可能激活思路、指点门径、举一反三，发挥学生的主动性、积极性、创造性，语言表达深入浅出、形象行动，力求将学习过程充满趣味性、愉悦性、在学习中将知识能力的培养发展与学生的情感、兴趣、爱好等非智力因素培养结合起来，真正将素质教育的精神落实在学生每天的学习之中。

为了实现这一宗旨，本丛书凸现最新的学习评价理念——形成性评价。即在学习的过程中及时评价，及时纠正，及时激励。每本书还设立学生联络网址，及时反馈学生学习中的各类问题。

为了实现这一宗旨，本丛书特意聘请了大批江苏名校名师参与其事。丛书主编蒋念祖老师为江苏省著名特级教师、江苏省有突出贡献专家，获第二届全国"十杰"中小学教师提名奖，参与了教育部课程标准的制定和相关教材编写，论著、编著九千余万字，二十多次获科研成果奖。各科主编，均为年轻的特级教师、省市中青年专家、三三三工程培养对象、学科带头人、多次负责或参与中考命题工作，教师的水平、态度是学生能否快乐学习、学习快乐的决定性因素。

本丛书按学科知识体系编排，每章包括以下栏目：

[**单元知识提要**]尽量用图表形式，揭示本单元知识体系的内在联系，帮助学生将所学的知识系统化。

[**典型例题精讲**]选择典型例题，点拨讲解，帮助学生实现知识到能力的迁移。其中设置如下子栏目：[思路分析]、[解题过程]、[参考答案]等，注重创造性思维的开发，学习方法、策略的点拨和学习兴趣、良好习惯的培养；注重一题多解、举一反三、融会贯通。

[**习题精练**]在精讲典型例题的基础上，精选习题供学生演练，习题在"精"字上下功夫，力求以一当十，以少胜多。难题可加"习题提示"，最后提供参考答案。

每单元以下可以分为若干"课"（如语文），每课的体例与单元相同。

[**单元形成性测试**]每份测试配好分数供学生自测。所有习题答案附于书的最后。

在版面设计上，边上留白，每日习题也空出一段做题的空白，“思路分析”、“习题提示”之类可以放在边上留白之处，在留白之处，还可以写几句鼓励学习的话，或与本学科有关的名人名言。另外还可以提供一些趣味性的资料、习题，作为“课外延伸”。版式设计要新，轻松，活泼，有趣味。

快乐学习、学习快乐！

快乐每一天，成功在眼前！

目 录

代数部分

第一章　因式分解 …… 3
第一单元　提公因式法、运用公式法 …… 3
第一课　因式分解的意义、提公因式法(1) …… 4
第二课　提公因式法(2) …… 7
第三课　运用公式法——平方差公式(1) …… 10
第四课　运用公式法——平方差公式(2) …… 13
第五课　运用公式法——完全平方公式(1) …… 15
第六课　运用公式法——完全平方公式(2) …… 18
第七课　运用公式法——综合运用公式 …… 20
单元形成性测试(1) …… 26
第二单元　分组分解法 …… 28
第一课　分组分解法(1) …… 28
第二课　分组分解法(2) …… 31
第三课　分组分解法(3) …… 34
第四课　分组分解法(4) …… 37
第五课　因式分解的一般步骤 …… 41
第六课　因式分解的综合训练 …… 45
单元形成性测试(2) …… 51
本章测试题 …… 54
第二章　分式 …… 57
第一单元　分式的概念、性质及乘除法运算 …… 57
第一课　分式 …… 57
第二课　分式的基本性质(1) …… 63
第三课　分式的基本性质(2) …… 68
第四课　分式的乘除法(1) …… 72
第五课　分式的乘除法(2) …… 76
第六课　分式的乘除法(3) …… 81
单元形成性测试(1) …… 87
第二单元　分式的加减法 …… 90

第一课　分式的加减法(1) …… 90
第二课　分式的加减法(2) …… 94
第三课　分式的加减法(3) …… 97
第四课　分式的加减法(4) …… 101
单元形成性测试(2) …… 109
第三单元　含有字母系数的一元一次方程、可化为一元一次方程的分式方程及其应用 …… 112
第一课　含有字母系数的一元一次方程(1) …… 112
第二课　含有字母系数的一元一次方程(2) …… 117
第三课　探究性活动：$a=bc$ 型数量关系 …… 121
第四课　可化为一元一次方程的分式方程及其应用(1) …… 125
第五课　可化为一元一次方程的分式方程及其应用(2) …… 130
第六课　可化为一元一次方程的分式方程及其应用(3) …… 133
单元形成性测试(3) …… 137
本章测试题 …… 140

几何部分

第三章　三角形 …… 147
第一单元　三角形 …… 148
第一课　关于三角形的一些概念 …… 148
第二课　三角形三条边的关系 …… 153
第三课　三角形的内角和 …… 156
单元形成性测试(1) …… 163
第二单元　全等三角形 …… 166
第一课　全等三角形 …… 166
第二课　全等三角形的判定(一) …… 170
第三课　全等三角形的判定(二) …… 175
第四课　全等三角形的判定(三) …… 180
第五课　直角三角形全等的判定 …… 185
第六课　角的平分线 …… 190
单元形成性测试(2) …… 196
第三单元　尺规作图 …… 199
第一课　基本作图 …… 199
第二课　作图题举例 …… 202
单元形成性测试(3) …… 205
第四单元　等腰三角形 …… 208
第一课　等腰三角形的性质 …… 208
第二课　等腰三角形的判定 …… 213

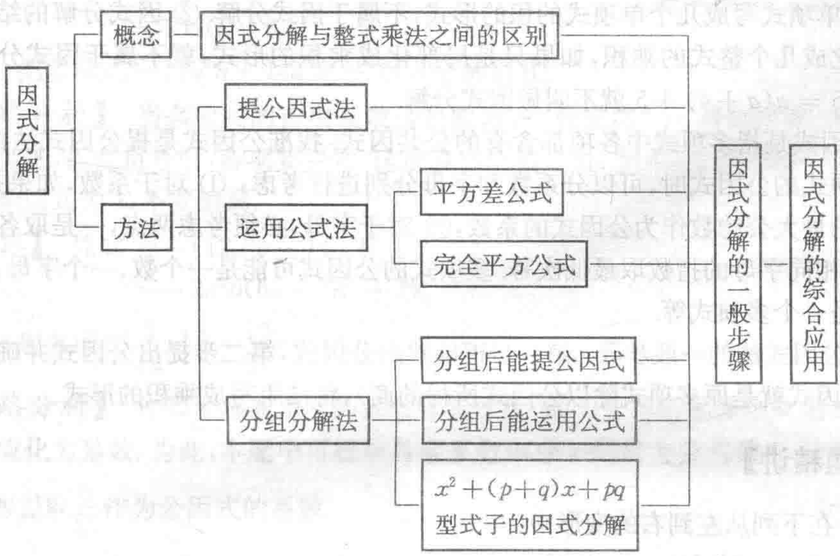
第三课　线段的垂直平分线…… 219
第四课　轴对称和轴对称图形…… 223
单元形成性测试(4) …… 228
第五单元　勾股定理…… 231
第一课　勾股定理…… 231
第二课　勾股定理的逆定理…… 236
单元形成性测试(5) …… 241
本章测试题…… 244

参考答案…… 248

代数部分

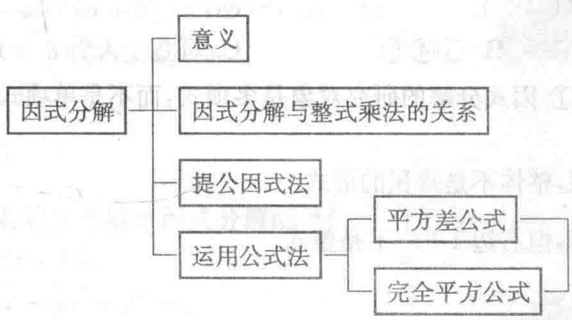
第一章　因式分解

【本章知识提要】



第一单元　提公因式法、运用公式法

【单元知识提要】



第一课　因式分解的意义、提公因式法(1)

【知识点提要】

1. 因式分解和整式乘法是两种互逆的变形，它们的关系如下所示：

$$\text{多项式}\underset{\text{整式乘法}}{\overset{\text{因式分解}}{\rightleftharpoons}}\text{几个整式的乘积}$$

2. 要正确地理解因式分解的意义，必须注意以下两点：① 因式分解的研究对象是多项式. 把一个单项式写成几个单项式的积的形式，不属于因式分解. ② 因式分解的结果是将整个多项式化成几个整式的乘积，如果只是局部化成乘积的形式，就不属于因式分解. 例如：$a^2+4a+5=a(a+4)+5$ 就不叫做因式分解.

3. 公因式是指多项式中各项都含有的公共因式. 找准公因式是提公因式法的关键. 确定一个多项式的公因式时，可以分系数和字母分别进行考虑：① 对于系数，如果是整数，取各项系数的最大公约数作为公因式的系数，② 对于字母，必须考虑两点，一是取各项相同的字母，二是相同字母的指数取最低次幂. 多项式的公因式可能是一个数、一个字母、一个单项式也可能是一个多项式等.

4. 提公因式法的一般步骤：第一步正确找出公因式，第二步提出公因式并确定另一个因式(这个因式就是原多项式除以公因式所得的商)，将结果写成乘积的形式.

【典型例题精讲】

例 1　在下列从左到右的变形中：

① $-6a^3b^3=(2a^2b)\cdot(-3ab^2)$

② $(a+2)(a-2)=a^2-4$

③ $x^2-y^2+4x-4=(x+y)(x-y)+4(x-1)$

④ $x+1=x\left(1+\dfrac{1}{x}\right)$

⑤ $4x^3-2x^2y=2x^2(2x-y)$

其中，是因式分解的是(　　).

A. ①②　　　B. ③④⑤　　　C. ④⑤　　　D. ⑤

【思路分析】 ① 因式分解的研究对象是多项式，而不是单项式.

② 是整式乘法.

③ 只是局部化积，整体不是乘积的形式.

④ 两边虽然相等，但右边 $1+\dfrac{1}{x}$ 不是整式.

⑤ 是因式分解.

【参考答案】 D

例 2　把多项式 $8x^3y^2-24x^2y^3$ 分解因式.

【思路分析】 此多项式含有二项，分别为 $8x^3y^2$ 和 $-24x^2y^3$，其中系数 8 与 -24 的

最大公约数为 8，而公共字母为 x 和 y，其中 x 和 y 的最低次幂都是 2，所以此多项式的公因式是 $8x^2y^2$.

【解答】 原式 $=8x^2y^2(x-3y)$

例 3 把多项式 $2a(a-b)+4a(2a+3b)$ 分解因式.

【思路分析】 本题中原多项式提取公因式 $2a$ 后，括号内的式子经合并整理后，仍有公因式，则应继续提取公因式，直到每一个因式都不能分解为止.

【解答】 原式 $=2a[(a-b)+2(2a+3b)]$

$=2a[a-b+4a+6b]$

$=2a(5a+5b)$

$=10a(a+b)$

不能到此结束，应继续提取公因式 5，否则分解不彻底.

例 4 把多项式 $-12a^3b+14a^3b^2-2a^2b$ 分解因式.

【思路分析】 当多项式的首项系数为负数时，一般应将"$-$"号提出来，使括号内的首项系数为正，提完负号后，各项要变号. 这是容易出错之处. 另外，此题中最后一项提取公因式后剩余因式为 1，不要遗漏.

【解答】 原式 $=-(12a^3b-14a^3b^2+2a^2b)$

$=-2a^2b(6a-7ab+1)$

例 5 把多项式 $\frac{5}{12}x^3y-\frac{10}{21}xy^3-\frac{5}{6}xy$ 分解因式.

【思路分析】 如果多项式中项的系数含有分数，那么分解后的多项式因式中的各项系数通常应化为整数. 为此，本题中可提取各项系数中分子的最大公约数 5. 分母的最小公倍数 84，即提取$\frac{5}{84}$作为公因式的系数.

【解答】 原式 $=\frac{5}{84}xy(7x^2-8y^2-14)$

例 6 已知：$a+b=5$，$ab=3$，求：$a^3b^2+a^2b^3$ 的值.

【思路分析】 若从已知出发，分别求出 a 和 b，再代入计算，比较繁琐（目前也办不到）. 考虑到多项式 $a^3b^2+a^2b^3$ 有公因式 a^2b^2，不妨先因式分解，得 $a^3b^2+a^2b^3=a^2b^2(a+b)$ 后，再将 $a+b$ 及 ab 整体代入计算.

【解答】 原式 $=a^2b^2(a+b)=(ab)^2\cdot(a+b)$

将 $a+b=5$，$ab=3$ 代入上式，得

原式 $=3^2\times5=45$

整体考虑问题的方法应引起重视！

【习题精练】

1. 下列从左到右的变形属于因式分解的是（　　）.

A. $15xy=5x\cdot3y$

B. $(x+y)(x-y)=x^2-y^2$

C. $4a^2-8a+1=4a(a-2)+1$

D. $x^3+\frac{1}{2}x^2=\frac{1}{2}x^2(2x+1)$

紧紧抓住因式分解的意义.

2. 多项式 $ax-M=a(x+y)$，则 M 为(　).

A. a　　B. $-a$

C. ay　　D. $-ay$

利用因式分解与整式乘法的关系来解题.

3. $3xy^2-6x^2y-12xy+3x^2y^2$ 分解因式时，应提取的公因式为(　).

A. $3x$　　B. xy　　C. $3xy$　　D. $3x^2y$

4. 下列因式分解正确的是(　).

A. $12abc-9a^2b^2=3abc(4-3ab)$　　B. $a^2b+5ab-b=b(a^2+5b)$

C. $3a^2b-3ab+6b=3b(a^2-a+2)$　　D. $-a^2+ab-ta=-a(a+b-t)$

5. 把多项式 $x^{2m}-x^m$ 提取公因式后，另一个因式为(　).

A. x^m　　B. x^m-1　　C. $x^{2m-1}-1$　　D. $x^{2m}-1$

6. 把 $-12m^3+8m^2-4m$ 分解因式，结果是(　).

A. $-4m(3m^2-2m)$　　B. $-2m(6m^2-4m+2)$

C. $-4m(3m^2-2m+1)$　　D. $-4m(3m^2+2m-1)$

7. 分解因式：

① $ab+bc+abc$　　② $-15m^3n^2-21mn^2+42m^2n^2$

对于第④题，可以将 2 看成分母为 1 的分数，利用例 5 的方法分解因式.

③ $4x^3y^2+2x^2y^2-6x^2y^3$　　④ $\frac{8}{27}a^3b^2-\frac{4}{9}a^2b^3+2ab^4$

8. 用简便方法计算：

$107\times0.65+10.7\times7.3-1.07\times238$

$=10.7\times6.5+10.7\times7.3-10.7\times23.8$

$=10.7\times(6.5+7.3-23.8)$

$=10.7\times(-10)$

$=-107$

本题应先提取公因式 10.7，将原式因式分解，然后再进行计算.

9. 已知：$ab=\frac{2\ 001}{2\ 002}$，$a^2b-ab^2=2\ 001$，求：$a-b$ 的值.

a^2b-ab^2

$=ab(a-b)$

$=\frac{2001}{2002}\times(a-b)$

$=2001$

将 a^2b-ab^2 分解成 $ab(a-b)$，然后将已知数据代入即可.

10. 求证：$3^{2\,002}-4\times3^{2\,001}+10\times3^{2\,000}$ 能被 7 整除.

将原式提取公因式 $3^{2\,000}$ 后，括号内的式子的值确是 7 的倍数.

第二课 提公因式法(2)

【知识点提要】

1. 提公因式法分解因式的关键是确定公因式.当公因式是多项式或多项式的幂时,要注意几种常见的变形:$a-b=-(b-a)$,$(a-b)^2=(b-a)^2$,$(a-b)^3=-(b-a)^3$.一般地,当 n 为偶数时,$(a-b)^n=(b-a)^n$;当 n 为奇数时,$(a-b)^n=-(b-a)^n$.

2. 提公因式法分解因式时,还应注意以下两点:① 提取公因式后,如有同类项,必须合并.若合并的结果是单项式,一般应将单项式写在多项式的前面;若合并后的结果仍有公因式,则应继续提取公因式,直到多项式的每一个因式都不能分解因式为止.② 提公因式分解因式的结果,对于相同因式的积一般写成幂的形式.

【典型例题精讲】

例 1 把多项式 $a(x+y)+b(x+y)-c(x+y)$ 分解因式.

【思路分析】 把 $(x+y)$ 看成一个整体,就当成字母 m,则原多项式变为 $am+bm-cm$,对于这样的多项式分解就不难了.因此本例的公因式是 $x+y$.

【解答】 原式 $=(x+y)(a+b-c)$

例 2 把多项式 $(b-a)(x-y+z)-(a-b)(2x+y-z)-(a-b)(y-2x)$ 分解因式.

【思路分析】 如果取 $a-b$ 为公因式,原多项式中各个括号外将都带有负号,为减少出错,应尽量避免负号过多的情形出现,宜取 $b-a$ 为公因式.

【解答】 原式 $=(b-a)(x-y+z)+(b-a)(2x+y-z)+(b-a)(y-2x)$

$=(b-a)(x-y+z+2x+y-z+y-2x)$

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

例 3 把多项式 $(3a-4b)(7a-8b)+(11a-12b)(7a-8b)$ 分解因式.

【思路分析】 显然原多项式的公因式为 $7a-8b$,可以直接提取.值得注意的是,提取公因式后,如果有同类项必须合并;如果能分解必须继续分解,直到分解彻底;如果有相同因式,要写成幂的形式.

【解答】 原式 $=(7a-8b)[(3a-4b)+(11a-12b)]$

$=(7a-8b)(14a-16b)$

$=2(7a-8b)^2$

例 4 把多项式 $6a^2(x-y)^2-3a(y-x)^3$ 分解因式.

【思路分析 1】 原多项式含有两项,系数 6 与 -3 的最大公约数是 3,若把 $(x-y)$ 看成一个整体,因为 $(y-x)^3=[-(x-y)]^3=-(x-y)^3$,所以相同字母为 a 和 $(x-y)$,且它们的最低次幂分别为 1 和 2,故原多项式的公因式为 $3a(x-y)^2$.

【解答 1】 原式 $=6a^2(x-y)^2+3a(x-y)^3$

$=3a(x-y)^2\cdot 2a+3a(x-y)^2\cdot(x-y)$

$=3a(x-y)^2[2a+(x-y)]$

$= 3a(x-y)^2(2a+x-y)$

【思路分析 2】 本题中，也可以把 $y-x$ 看成一个整体，因为 $(x-y)^2=[-(y-x)]^2=(y-x)^2$，所以原多项式的公因式也可以认为是 $3a(y-x)^2$.

【解答 2】 原式 $=6a^2(y-x)^2-3a(y-x)^3$
$=3a(y-x)^2\cdot 2a-3a(y-x)^2\cdot(y-x)$
$=3a(y-x)^2[2a-(y-x)]$
$=3a(y-x)^2(2a-y+x)$

例 5 把多项式 $x(x-y)^2(a-b)-(y-x)^3(b-a)$ 分解因式.

【思路分析 1】 因为 $b-a=-(a-b)$，$(y-x)^3=-(x-y)^3$，所以原多项式的第二项 $-(y-x)^3(b-a)=-[-(x-y)^3]\cdot[-(a-b)]=-(x-y)^3(a-b)$. 因此，公因式为 $(x-y)^2(a-b)$.

【解答 1】 原式 $=x(x-y)^2(a-b)-(x-y)^3(a-b)$
$=(x-y)^2(a-b)[x-(x-y)]$
$=y(x-y)^2(a-b)$

> 中括号内合并同类项后为单项式 y，应将它写在多项式因式的前面.

【思路分析 2】 因为 $b-a=-(a-b)$，$(x-y)^2=(y-x)^2$，所以原多项式就成为 $x(y-x)^2(a-b)-(y-x)^3[-(a-b)]=x(y-x)^2(a-b)+(y-x)^3(a-b)$. 因此，公因式为 $(y-x)^2\cdot(a-b)$.

【解答 2】 原式 $=x(y-x)^2(a-b)+(y-x)^3(a-b)$
$=(y-x)^2(a-b)[x+(y-x)]$
$=y(y-x)^2(a-b)$

例 6 当 a、b 满足 $\left|a+\frac{1}{2}\right|+\left(b-\frac{1}{3}\right)^2=0$ 时，求多项式 $(3ab^2-a^2b)-2(ab^2-3b^3)$ 的值.

【思路分析】 本题中，若先利用非负数的性质，分别求出 a、b 的值 $\left(a=-\frac{1}{2},\ b=\frac{1}{3}\right)$，然后直接代入原多项式进行计算，比较繁琐. 我们可以先将原多项式因式分解，再将字母的数值代入进行运算.

【解答】 $\because\ \left|a+\frac{1}{2}\right|+\left(b-\frac{1}{3}\right)^2=0$

又 $\left|a+\frac{1}{2}\right|\geqslant 0\quad \left(b-\frac{1}{3}\right)^2\geqslant 0$

$\therefore\ \left|a+\frac{1}{2}\right|=0$ 且 $\left(b-\frac{1}{3}\right)^2=0$

$\therefore\ a=-\frac{1}{2},\ b=\frac{1}{3}$

原式 $=ab(3b-a)-2b^2(a-3b)$
$=ab(3b-a)+2b^2(3b-a)$
$=b(3b-a)(a+2b)$

> 注意到 $a-3b=-(3b-a)$，所以可继续提取公因式 $b(3b-a)$.

将 $a=-\frac{1}{2}$，$b=\frac{1}{3}$ 代入上式，得

$$\text{原式}=\left[3\times\frac{1}{3}-\left(-\frac{1}{2}\right)\right]\times\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{2}+2\times\frac{1}{3}\right)$$

$$=\frac{3}{2}\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{6}$$

$$=\frac{1}{12}$$

【习题精练】

1. 在下列各式右边的括号前填上“+”或“-”，使等式成立.

① $x+y=$ ________ $(y+x)$

② $y-x=$ ________ $(x-y)$

③ $-a^2+b=$ ________ (a^2-b)

④ $(a-b)^2=$ ________ $(b-a)^2$

⑤ $(2-x)(3-x)=$ ________ $(x-2)(x-3)$

⑥ $(1-x)(2+x)(3-x)(4+x)=$ ________ $(x-1)(x+2)(x-3)(x+4)$

⑦ $(a-b)^2(b-a)=$ ________ $(a-b)^3$

⑧ $(b-a)^3(y-x)^3=$ ________ $[(a-b)(x-y)]^3$

2. 下列变形中正确的是（　　）.

A. $(x-y)^6-(y-x)=-(y-x)^6-(y-x)$

B. $(x-y)^6-(y-x)=(x-y)^6+(x-y)$

C. $(x-y)^6-(y-x)=(x-y)^6-(x-y)$

D. $(x-y)^6-(y-x)=(y-x)^6+(y-x)$

3. $-m(a-x)(x-b)-m(a-x)(b-x)$ 的公因式是（　　）.

A. $-m$　　B. $-m(a-x)$

C. $-(a-x)(b-x)$　　D. $m(a-x)(b-x)$

4. 多项式 $(x-y)^4-x(x-y)^3+y(y-x)^3$ 因式分解的结果是（　　）.

A. $2x(x-y)^3$　　B. $2y(x-y)^3$

C. $-2x(x-y)^3$　　D. $-2y(x-y)^3$

5. 把下列多项式分解因式：

① $(a+b)(b+c)-(c+a)(a+b)$　　② $4a(m-n)-2b(n-m)$

③ $x(x-y)^2-xy(y-x)^2$　　④ $4q(1-p)^3+2(p-1)^2$

⑤ $(m-n)^4+m(m-n)^3+n(n-m)^3$　　⑥ $15a(a-b)^{2n+1}-10ab(b-a)^{2n}$