

● 本書の特色と構成 ●

- ①本書は、数学 I の前半の内容について、教科書の理解から基本的な問題が解けるまでの学力養成を目的として編集されたテキストです。
- ②全体は8講座から成り、各講座とも1～1.5時間が標準授業時間です。
- ③各講座の構成は以下の通りです。
- ①基本事項の整理……用語の定義、公式、法則など、その講座を学習するうえで必要な知識をわかりやすく簡潔にまとめてあります。
 - ②例題・類題……考え方と解答のついた例題で解法を理解し、そのあと類題を解くことで解法をマスターします。
 - ③確認問題・練習問題…例題・類題のあとの確認問題、講座のまとめの練習問題を解くことで学力が定着します。

も く じ

第1講座	整式の加法・減法	2
第2講座	整式の乗法、因数分解	5
第3講座	実数、平方根	8
第4講座	1次不等式	11
第5講座	集合と命題	14
第6講座	関数とグラフ	17
第7講座	2次関数のグラフ(1)	19
第8講座	2次関数のグラフ(2)	22

第1講座 整式の加法・減法

基本事項の整理

① 整式

単項式と多項式を合わせて整式といい，次数が n の整式を n 次式という。

整式を，次数の高い順に並べることを降べきの順に整理するという。

② 整式の加法・減法

整式の和・差は，同類項をまとめて係数の計算をして求める。

③ 指数法則

m, n を正の整数とするとき，

$$(1) a^m a^n = a^{m+n}$$

$$(2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$(3) (ab)^n = a^n b^n$$

例題 1 整式の加法・減法

次の整式の和を求めよ。また，左の式から右の式をひいた差を求めよ。

$$(1) 2x^2 - 5x + 1, x^2 + 3x - 6$$

$$(2) -3x^2 + 4, -x^2 + 2x - 1$$

考え方 各式を()の中に入れる。()をはずすときには，符号に注意する。

解答 (1) 和は $(2x^2 - 5x + 1) + (x^2 + 3x - 6) = 2x^2 - 5x + 1 + x^2 + 3x - 6$
 $= 3x^2 - 2x - 5$ ……**答**

差は $(2x^2 - 5x + 1) - (x^2 + 3x - 6) = 2x^2 - 5x + 1 - x^2 - 3x + 6$
 $= x^2 - 8x + 7$ ……**答**

(2) 和は $(-3x^2 + 4) + (-x^2 + 2x - 1) = -3x^2 + 4 - x^2 + 2x - 1$
 $= -4x^2 + 2x + 3$ ……**答**

差は $(-3x^2 + 4) - (-x^2 + 2x - 1) = -3x^2 + 4 + x^2 - 2x + 1$
 $= -2x^2 - 2x + 5$ ……**答**

1 類題 次の整式の和を求めよ。また，左の式から右の式をひいた差を求めよ。

$$(1) 4x - 3, -2x + 5$$

$$(2) a^2 - a + 5, 2a^2 - 3$$

2 類題 次の式を簡単にせよ。

$$(1) 2(3a + 4b - 5c) + 3(a - 2b + c)$$

$$(2) x^2 - 2\{3x^2 - 2(4x^2 - 1)\} - x + x^2$$

◇ 練習問題 ◇

7 次の単項式を [] 内の文字について着目したとき、その次数と係数をいえ。

(1) $-2ay^3$ [y]

(2) x^2y^3z [z]

(3) $9abx^2$ [a]

8 次の式を x について降べきの順に整理せよ。

(1) $2x^3+5-8x^2-x^3+6x^2-2$

(2) $3x^2-4x^3-7x+x^2+4x^3+5$

(3) $x^3y+4y+x+5x^3-xy$

9 次の整式の和を求めよ。また、左の式から右の式をひいた差を求めよ。

(1) $3x^2+x-5$, $4x^2-2x-1$

(2) x^2-x-4 , $-2x^2+3x+6$

10 次の式を簡単にせよ。

(1) $(-2a+7b+c)+3(a-2b-c)$

(2) $3(p^3-2p^2-4p-1)-2(-p^3-p^2+5)$

(3) $(2mn+nl-lm)+2(nl-7mn+2lm)-(5lm-8mn-9nl)$

11 $A=3x^2-x-2$, $B=x^2+2x-5$, $C=-2x^2+4x+1$ のとき、次の各式を計算せよ。

(1) $A+B+C$

(2) $A-B-C$

(3) $2A+B-C-A+B-2C$

(4) $3(A-B)-2(B-C)+4(C-A)$

12 次の計算をせよ。

(1) $x^3 \times x \times x^5$

(2) $(-x)^2 \times (-x^2)^3$

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

(4) $(-2a^2b)^3 \times (-5b^2)$

第2講座 整式の乗法, 因数分解

基本事項の整理

① 乗法公式

- | | |
|--|---|
| (1) $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ | (2) $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ |
| (3) $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ | (4) $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$ |
| (5) $(ax+b)(cx+d) = acx^2 + (ad+bc)x + bd$ | |
| (6) $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ | (7) $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ |
| (8) $(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$ | (9) $(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$ |

② 因数分解の公式

- | | |
|--|---|
| (1) $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$ | (2) $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$ |
| (3) $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ | (4) $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$ |
| (5) $acx^2 + (ad+bc)x + bd = (ax+b)(cx+d)$ | |
| (6) $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ | (7) $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ |

例題 1 乗法公式

次の式を展開せよ。

- | | |
|------------------|-------------------------|
| (1) $(3x-y)^2$ | (2) $(a-5b)(a+5b)$ |
| (3) $(x+2)(x-9)$ | (4) $(2a+b)(3a-2b)$ |
| (5) $(x-2y)^3$ | (6) $(2a+1)(4a^2-2a+1)$ |

考え方 乗法公式にあてはめる。(1)(2)(3)は中学で学習済み。(4)は $(ax+b)(cx+d)$ の公式、(5)は $(a-b)^3$ の公式、(6)は $(a+b)(a^2-ab+b^2)$ の公式にあてはめる。

- 解答**
- | |
|--|
| (1) 与式 $= (3x)^2 - 2 \cdot 3x \cdot y + y^2 = 9x^2 - 6xy + y^2$ …… 答 |
| (2) 与式 $= a^2 - (5b)^2 = a^2 - 25b^2$ …… 答 |
| (3) 与式 $= x^2 + (2-9)x + 2 \cdot (-9) = x^2 - 7x - 18$ …… 答 |
| (4) 与式 $= 2 \cdot 3a^2 + \{2 \cdot (-2) + 1 \cdot 3\}ab + 1 \cdot (-2)b^2 = 6a^2 - ab - 2b^2$ …… 答 |
| (5) 与式 $= x^3 - 3 \cdot x^2 \cdot 2y + 3 \cdot x \cdot (2y)^2 - (2y)^3$
$= x^3 - 6x^2y + 12xy^2 - 8y^3$ …… 答 |
| (6) 与式 $= (2a)^3 + 1^3 = 8a^3 + 1$ …… 答 |

注 上の $2 \cdot 3x$, $2 \cdot (-9)$ 等における \cdot は、積を表す記号である。

1 類題 次の式を展開せよ。

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| (1) $(a+2b)^2$ | (2) $(3a+2b)(3a-2b)$ |
| (3) $(x-y)(x+6y)$ | (4) $(3a-8b)(2a+b)$ |
| (5) $(4x+y)^3$ | (6) $(a-3b)(a^2+3ab+9b^2)$ |

◇ 練習問題 ◇

6 次の式を展開せよ。

- (1) $(2a-3b)^2$ (2) $-(5x-2y)(5x+2y)$
 (3) $(2x-5y)(4x+y)$ (4) $(3a+2)^3$
 (5) $(x-4y)^3$ (6) $(9+4x^2-6x)(3+2x)$

7 []内のようにおきかえて, 次の式を展開せよ。

- (1) $(a+b+c)^2$ [$a+b=A$ とおく]
 (2) $(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)$ [$x^2+4=A$ とおく]

8 組み合わせをくふうして, 次の式を展開せよ。

- (1) $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$ (2) $(a+b)(a-b)(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)$

9 次の式を因数分解せよ。

- (1) $(x-y)a+(y-x)b$ (2) $20x^2-45y^2$
 (3) $2x^2+11x+5$ (4) $12a^2-26a+12$
 (5) $8x^3+14x^2-15x$ (6) a^4-27ab^3

10 次の式を因数分解せよ。

- (1) $(x^2+5x+6)(x^2+5x+4)-24$ (2) $a^2-b^2-c^2+2bc$
 (3) $a^2b-ac+bc-ab^2$ (4) $a(b^2-c^2)+b(c^2-a^2)+c(a^2-b^2)$

11 例にならって, 次の式を因数分解せよ。

例 $2x^2+3xy+y^2+5x+3y+2$
 $=2x^2+(3y+5)x+(y^2+3y+2)$
 $=2x^2+(3y+5)x+(y+1)(y+2)$
 $=(x+y+2)(2x+y+1)$

1	↘	$y+2$	→	$2y+4$
2	↙	$y+1$	→	$y+1$
				$3y+5$

- (1) $x^2+(2y-1)x+(y+2)(y-3)$ (2) $x^2-3xy+2y^2+x-4y-6$

解答

《select I 数学 I の基礎》

第1講座 整式の加法・減法

[p.2]

- 1 (1) 和は $(4x-3)+(-2x+5)$
 $=4x-3-2x+5=2x+2$
差は $(4x-3)-(-2x+5)$
 $=4x-3+2x-5=6x-8$
(2) 和は $(a^2-a+5)+(2a^2-3)$
 $=a^2-a+5+2a^2-3=3a^2-a+2$
差は $(a^2-a+5)-(2a^2-3)$
 $=a^2-a+5-2a^2+3=-a^2-a+8$
- 2 (1) 与式 $=6a+8b-10c+3a-6b+3c$
 $=9a+2b-7c$
(2) 与式 $=x^2-2(-5x^2+2)-x+x^2$
 $=x^2+10x^2-4-x+x^2$
 $=12x^2-x-4$

[p.3]

- 3 (1) 与式 $=a^{2+4+3}=a^9$
(2) 与式 $=(-2)^4 \times x^4 \times (y^2)^4=16x^4y^8$
(3) 与式 $=-x^3 \times x^2=-x^{3+2}=-x^5$
(4) 与式 $=3x \times 4x^4y^2=12x^5y^2$
- 4 (1) $A+B-C$
 $=(2x^2+5xy-y^2)+(3x^2-7xy+y^2)$
 $-(x^2-xy-8y^2)$
 $=2x^2+5xy-y^2+3x^2-7xy+y^2$
 $-x^2+xy+8y^2$
 $=4x^2-xy+8y^2$
(2) $A-(B-C)+A=2A-B+C$
 $=2(2x^2+5xy-y^2)-(3x^2-7xy+y^2)$
 $+(x^2-xy-8y^2)$
 $=4x^2+10xy-2y^2-3x^2+7xy-y^2$
 $+x^2-xy-8y^2$
 $=2x^2+16xy-11y^2$
- 5 (1) $A-(2x^2+5x-3)=-x^2+2x+7$
 $A=-x^2+2x+7+(2x^2+5x-3)$
 $=x^2+7x+4$
(2) $(3x^2-2x+1)+A=x^2-4x-1$
 $A=x^2-4x-1-(3x^2-2x+1)$
 $=-2x^2-2x-2$
(3) $-x^2+3x+2-A=2x^2-5$
 $A=-x^2+3x+2-(2x^2-5)$
 $=-3x^2+3x+7$
- 6 (1) 与式 $=x^{5+2+1}=x^8$
(2) 与式 $=(-3)^4 \times (x^2)^4 \times (y^3)^4=81x^8y^{12}$
(3) 与式 $=-a^5 \times (-a^3)=a^{5+3}=a^8$
(4) 与式 $=-5a^4b \times (-8a^6b^3)=40a^{10}b^4$

[p.4]

- 7 (次数, 係数の順に)

(1) 3次, $-2a$ (2) 1次, x^2y^3

(3) 1次, $9bx^2$

8 (1) x^3-2x^2+3 (2) $4x^2-7x+5$

(3) $(y+5)x^3+(1-y)x+4y$

9 (1) 和は $(3x^2+x-5)+(4x^2-2x-1)$

$=3x^2+x-5+4x^2-2x-1$

$=7x^2-x-6$

差は $(3x^2+x-5)-(4x^2-2x-1)$

$=3x^2+x-5-4x^2+2x+1$

$=-x^2+3x-4$

(2) 和は $(x^2-x-4)+(-2x^2+3x+6)$

$=x^2-x-4-2x^2+3x+6$

$=-x^2+2x+2$

差は $(x^2-x-4)-(-2x^2+3x+6)$

$=x^2-x-4+2x^2-3x-6$

$=3x^2-4x-10$

10 (1) 与式 $=-2a+7b+c+3a-6b-3c$

$=a+b-2c$

(2) 与式 $=3p^3-6p^2-12p-3+2p^3+2p^2-10$

$=5p^3-4p^2-12p-13$

(3) 与式 $=2mn+nl-lm+2nl-14mn$

$+4lm-5lm+8mn+9nl$

$=-2lm-4mn+12nl$

11 (1) $A+B+C$

$=(3x^2-x-2)+(x^2+2x-5)+(-2x^2+4x+1)$

$=3x^2-x-2+x^2+2x-5-2x^2+4x+1$

$=2x^2+5x-6$

(2) $A-B-C$

$=(3x^2-x-2)-(x^2+2x-5)-(-2x^2+4x+1)$

$=3x^2-x-2-x^2-2x+5+2x^2-4x-1$

$=4x^2-7x+2$

(3) $2A+B-C-A+B-2C=A+2B-3C$

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

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

$=3x^2-x-2+2x^2+4x-10+6x^2-12x-3$

$=11x^2-9x-15$

(4) $3(A-B)-2(B-C)+4(C-A)$

$=3A-3B-2B+2C+4C-4A$

$=-A-5B+6C$

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

$+6(-2x^2+4x+1)$

$=-3x^2+x+2-5x^2-10x+25$

$-12x^2+24x+6$

$=-20x^2+15x+33$

12 (1) 与式 $=x^{3+1+5}=x^9$

(2) 与式 $=x^2 \times (-x^6)=-x^{2+6}=-x^8$

(3) 与式 $=-(-3)^2 \times (a^3)^2 \times b^2=-9a^6b^2$

(4) 与式 $=-8a^8b^3 \times (-5b^2)=40a^8b^5$

[p.5]

- 1 (1) $a^2+4ab+4b^2$ (2) $9a^2-4b^2$
 (3) $x^2+5xy-6y^2$ (4) $6a^2-13ab-8b^2$
 (5) $64x^3+48x^2y+12xy^2+y^3$
 (6) a^3-27b^3

[p.6]

- 2 (1) $3xyz(6x-2y-3z)$
 (2) $(3a+4b)^2$
 (3) $(3x+8)(3x-8)$
 (4) $(x+3y)(x-2y)$
 (5) $(a-2b)(5a-2b)$
 (6) $(2x-3y)(4x^2+6xy+9y^2)$
- 3 (1) $4x^2-5x-6$
 (2) $10a^2+11ab-6b^2$
 (3) $x^3+6x^2y+12xy^2+8y^3$
 (4) $8a^3-36a^2b+54ab^2-27b^3$
 (5) x^3+64
 (6) $27a^3-8b^3$
- 4 (1) 与式= $2(x^2+16x-36)=2(x+18)(x-2)$
 (2) $(2x-3)(3x+5)$
 (3) $(5a+4b)(25a^2-20ab+16b^2)$
 (4) 与式= $4(8-y^3)$
 $=4(2-y)(4+2y+y^2)$
- 5 (1) $x^2-2x=A$ とおく。
 与式= $A^2-9A+8=(A-8)(A-1)$
 $=(x^2-2x-8)(x^2-2x-1)$
 $=(x+2)(x-4)(x^2-2x-1)$
 (2) 与式= $(x^3-x^2)+(x-1)$
 $=x^2(x-1)+(x-1)=(x-1)(x^2+1)$
 (3) 与式= $(a^2-2ab+b^2)-1$
 $=(a-b)^2-1=(a-b+1)(a-b-1)$
 (4) 与式= $(x^2-x-2)+y(x-2)$
 $=(x-2)(x+1)+y(x-2)$
 $=(x-2)(x+1+y)=(x-2)(x+y+1)$

[p.7]

- 6 (1) $4a^2-12ab+9b^2$ (2) $-25x^2+4y^2$
 (3) $8x^2-18xy-5y^2$
 (4) $27a^3+54a^2+36a+8$
 (5) $x^3-12x^2y+48xy^2-64y^3$
 (6) $8x^3+27$
- 7 (1) 与式= $(A+c)^2=A^2+2Ac+c^2$
 $=(a+b)^2+2(a+b)c+c^2$
 $=a^2+2ab+b^2+2ac+2bc+c^2$
 $=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$
 (2) 与式= $(A+2x)(A-2x)=A^2-4x^2$
 $=(x^2+4)^2-4x^2=x^4+8x^2+16-4x^2$
 $=x^4+4x^2+16$
- 8 (1) 与式= $\{(x-1)(x-4)\}\{(x-2)(x-3)\}$
 $=(x^2-5x+4)(x^2-5x+6)$
 $x^2-5x=A$ とおく と,

$$\begin{aligned} \text{与式} &= (A+4)(A+6) = A^2+10A+24 \\ &= (x^2-5x)^2+10(x^2-5x)+24 \\ &= x^4-10x^3+25x^2+10x^2-50x+24 \\ &= x^4-10x^3+35x^2-50x+24 \end{aligned}$$

- (2) 与式= $\{(a+b)(a^2-ab+b^2)\}$
 $\times\{(a-b)(a^2+ab+b^2)\}$
 $=(a^3+b^3)(a^3-b^3)=a^6-b^6$
- 9 (1) $(x-y)(a-b)$ (2) $5(2x+3y)(2x-3y)$
 (3) $(2x+1)(x+5)$
 (4) 与式= $2(6a^2-13a+6)=2(2a-3)(3a-2)$
 (5) 与式= $x(8x^2+14x-15)=x(2x+5)(4x-3)$
 (6) 与式= $a(a^3-27b^3)$
 $=a(a-3b)(a^2+3ab+9b^2)$
- 10 (1) $x^2+5x=A$ とおく。
 与式= $(A+6)(A+4)-24=A^2+10A$
 $=A(A+10)=(x^2+5x)(x^2+5x+10)$
 $=x(x+5)(x^2+5x+10)$
 (2) 与式= $a^2-(b^2-2bc+c^2)$
 $=a^2-(b-c)^2$
 $b-c=A$ とおく と,
 与式= $a^2-A^2=(a+A)(a-A)$
 $=(a+b-c)(a-b+c)$
 (3) 与式= $(-a+b)c+(a^2b-ab^2)$
 $=(a-b)c+ab(a-b)$
 $=(a-b)(ab-c)$
 (4) 与式= $-(b-c)a^2+(b^2-c^2)a-bc(b-c)$
 $=(b-c)\{a^2-(b+c)a+bc\}$
 $=(b-c)(a-b)(a-c)$
 $=(b-c)(c-a)(a-b)$
- 11 (1) $(x+y+2)(x+y-3)$
 (2) 与式= $x^2-(3y-1)x+(2y^2-4y-6)$
 $=x^2-(3y-1)x+2(y+1)(y-3)$
 $=(x-2y-2)(x-y+3)$

[p.8]

- 1 (1) 2 (2) 5 (3) 15 (4) 3
- 2 (1) $x \geq 1$ のとき, $x-1 \geq 0, x \geq 0$ より,
 与式= $x-1-x=-1$
 (2) $0 \leq x < 1$ のとき, $x-1 < 0, x \geq 0$ より,
 与式= $-(x-1)-x=-2x+1$
 (3) $x < 0$ のとき, $x-1 < 0, x < 0$ より,
 与式= $-(x-1)-(-x)=1$

[p.9]

- 3 (1) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$
 (2) 与式= $\frac{2(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})}$
 $=\frac{2(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{6-2}=\frac{2(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{4}$