

# 数学Ⅰ 1.式の計算①

輝く自分の未来のために、自分を磨け！

# 高1 (氏名)

## 1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

1 (1) 次の計算をせよ。

(ア)  $x^4 \cdot x^5$

(イ)  $(a^3)^2$

(ウ)  $(-2xy^2)^3$

(2) 次の積を展開せよ。

(ア)  $(3x+5y)^2$

(イ)  $(2a+3b)(a-2b)$

2 次の(1)は計算をせよ。(2)～(6)は式を展開せよ。

(1)  $2a^2b \times (-3ab)^2 \times (-a^2b^2)^3$

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

(3)  $(6x-7y)(3x+2y)$

(4)  $(3-2a)(4a^2+6a+9)$

(5)  $(2a+c-b)(2a+b-c)$

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

3 (1)  $2x^2-3x+1$  との和が  $x^2+2x$  になる式を求めよ。

(2)  $5x^2-2xy+y^2$  から引くと  $8x^2-5xy+5y^2$  になる式を求めよ。

4 次の単項式の係数と次数をいえ。また、[ ]内の文字に着目するとどうか。

(1)  $2abx^2$  [x]

(2)  $-6xyz^2$  [yとz]

(3)  $-a^3bc$  [aとc]

5 次の式を、 $x$ について降べきの順に整理せよ。

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

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

6 次の式を展開せよ。

(1)  $(a^2+2b)^2$

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

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

(4)  $(x+2y)^2(x-2y)^2$

(5)  $(3a-b)(9a^2+3ab+b^2)$

(6)  $(4x+3y)(16x^2-12xy+9y^2)$

(7)  $(-m+2n)^3$

1. 式の計算① 展開

「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

7 次の式を展開せよ。

(1)  $(2x-3y)^2$

(2)  $(2x-3)(2x+3)$

(3)  $(p-7)(p+6)$

(4)  $(2x+3y)(3x-4y)$

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

(6)  $(a-3)(a^2+3a+9)$

(7)  $(2x+3)^3$

(8)  $(3x-2y)^3$

8 次の式を展開せよ。

(1)  $(a+b-c)^2$

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

(3)  $(x-2y+3z)(x+2y-3z)$

9 次の式を展開せよ。

(1)  $(x-y+z)^2$

(2)  $(2a+3b-5c)^2$

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

(4)  $(a^2+a+1)(a^2-a+1)$

(5)  $(x+y+z)(x-y-z)$

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

10 次の式を展開せよ。

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

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

11 次の式を展開せよ。

(1)  $(x-y)^2(x+y)^2(x^2+y^2)^2$

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

☆(3)  $(a-b+c)^2(a+b-c)^2$

☆(4)  $(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$

☆(5)  $(a-1)^3(a^2+a+1)^3$

☆(6)  $(x-1)(x^4+1)(x^3+x^2+x+1)$

12 ☆次の式を展開せよ。

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

(2)  $(x-3y)(x+3y)(x^2+3xy+y^2)(x^2-3xy+y^2)$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

---

13  $(a^4 - 2a^3b - 3a^2b^2 - b^4)(a^3 + 4a^2b - ab^2 + 3b^3)$ を展開したときの、 $a^4b^3$ および $a^2b^5$ の係数を求めよ。

14 次の式を因数分解せよ。

- |                               |                      |                         |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|
| (1) $x^2 + 13x + 30$          | (2) $x^2 - 13x + 30$ | (3) $x^2 + 7x - 30$     |
| (4) $2x^2 + 5x + 3$           | (5) $2x^2 - 5x + 3$  | (6) $6x^2 - xy - 12y^2$ |
| (7) $3ax^2 + (6 - a^2)x - 2a$ |                      |                         |

15 次の式を因数分解せよ。

- |                                  |                        |                         |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| (1) $x^2 + 4x + 3$               | (2) $x^2 + 6xy + 8y^2$ | (3) $x^2 - 8x - 9$      |
| (4) $x^2 + 5xy - 14y^2$          | (5) $3x^2 - 10x + 3$   | (6) $3x^2 + 4x + 1$     |
| (7) $6a^2 - ab - b^2$            | (8) $3a^2 + 5a - 2$    | (9) $6p^2 + 7pq - 3q^2$ |
| (10) $abx^2 - (b^2 - a^2)x - ab$ |                        |                         |

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

16 [宿題] 適当な公式を用いて、次の式を展開せよ。

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

17 [宿題] 次の式を展開せよ。

(1)  $(3x-5y)(5y+3x)$                       (2)  $(-2x+3y)^2$                       (3)  $(x+3)(x+4)$   
(4)  $(x-4y)(x-2y)$                       (5)  $(2x+3)(x-4)$                       (6)  $(3a-2)^3$   
(7)  $(3a-4b)(9a^2+12ab+16b^2)$

18 [宿題] 次の式を展開せよ。

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

19 [宿題] 次の式を展開せよ。

(1)  $(a-b+c)^2$                       (2)  $(a-b-2c)^2$

20 [宿題] 次の式を因数分解せよ。

(1)  $6a^2b-8ab$                       (2)  $12m^2xy^2-4mx^2y^2+8m^3x^2$   
(3)  $(a+b)x-(a+b)y$                       (4)  $(a-b)^2+c(b-a)$

21 [宿題] 適当な公式を用いて、次の式を因数分解せよ。

(1)  $5x^2+7x+2$                       (2)  $3a^2-10a+3$                       (3)  $4a^2+3a-27$   
(4)  $2a^2-7a-15$                       (5)  $3x^2+17x+10$                       (6)  $12x^2-25x+12$   
(7)  $5a^2+7ab-6b^2$                       (8)  $6x^2-xy-12y^2$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

- 1 [解答] (1) (ア)  $x^9$  (イ)  $a^6$  (ウ)  $-8x^3y^6$   
 (2) (ア)  $9x^2+30xy+25y^2$  (イ)  $2a^2-ab-6b^2$
- 2 [解答] (1)  $-18a^{10}b^9$  (2)  $x^5-2x^4+3x^3-5x^2+8x-6$  (3)  $18x^2-9xy-14y^2$   
 (4)  $-8a^3+27$  (5)  $4a^2-b^2-c^2+2bc$  (6)  $2x^4-12x^3+25x^2-21x-30$
- 3 [解答] (1)  $-x^2+5x-1$  (2)  $-3x^2+3xy-4y^2$
- 4 [解答] (1) 係数 2, 次数 4;  $x$  に着目すると, 係数  $2ab$ , 次数 2  
 (2) 係数  $-6$ , 次数 4;  $y$  と  $z$  に着目すると, 係数  $-6x$ , 次数 3  
 (3) 係数  $-1$ , 次数 5;  $a$  と  $c$  に着目すると, 係数  $-b$ , 次数 4
- 5 [解答] (1)  $-2x^3+x^2-3x+5$  (2)  $-x^2+(3y-2)x+(y^2-y+6)$
- 6 [解答] (1)  $a^4+4a^2b+4b^2$  (2)  $9a^2-24ab+16b^2$  (3)  $12x^2-xy-20y^2$   
 (4)  $x^4-8x^2y^2+16y^4$  (5)  $27a^3-b^3$  (6)  $64x^3+27y^3$   
 (7)  $-m^3+6m^2n-12mn^2+8n^3$
- 7 [解答] (1)  $4x^2-12xy+9y^2$  (2)  $4x^2-9$  (3)  $p^2-p-42$  (4)  $6x^2+xy-12y^2$   
 (5)  $x^3+8$  (6)  $a^3-27$  (7)  $8x^3+36x^2+54x+27$   
 (8)  $27x^3-54x^2y+36xy^2-8y^3$
- 8 [解答] (1)  $a^2+b^2+c^2+2ab-2bc-2ca$  (2)  $x^4+2x^3-x-6$   
 (3)  $x^2-4y^2-9z^2+12yz$
- 9 [解答] (1)  $x^2+y^2+z^2-2xy-2yz+2zx$   
 (2)  $4a^2+9b^2+25c^2+12ab-30bc-20ca$  (3)  $x^4+6x^3+10x^2+3x-6$   
 (4)  $a^4+a^2+1$  (5)  $x^2-y^2-z^2-2yz$  (6)  $-4x^4+12x^3-11x^2+3x+12$
- 10 [解答] (1)  $x^7+x^5+x^4+x^3+x^2+1$  (2)  $a^{12}-3a^8b^4+3a^4b^8-b^{12}$
- 11 [解答] (1)  $x^8-2x^4y^4+y^8$  (2)  $x^4-6x^3+7x^2+6x-8$   
 (3)  $a^4+b^4+c^4-2a^2b^2+6b^2c^2-2c^2a^2+4a^2bc-4b^3c-4bc^3$   
 (4)  $a^3+b^3+c^3-3abc$  (5)  $a^9-3a^6+3a^3-1$  (6)  $x^8-1$
- 12 [解答] (1)  $x^8+x^4y^4+y^8$  (2)  $x^6-16x^4y^2+64x^2y^4-9y^6$
- 13 [解答]  $a^4b^3$  の係数は  $-7$ ,  $a^2b^5$  の係数は  $-13$
- 14 [解答] (1)  $(x+3)(x+10)$  (2)  $(x-3)(x-10)$  (3)  $(x-3)(x+10)$   
 (4)  $(x+1)(2x+3)$  (5)  $(x-1)(2x-3)$  (6)  $(2x-3y)(3x+4y)$   
 (7)  $(3x-a)(ax+2)$
- 15 [解答] (1)  $(x+1)(x+3)$  (2)  $(x+2y)(x+4y)$  (3)  $(x+1)(x-9)$   
 (4)  $(x-2y)(x+7y)$  (5)  $(x-3)(3x-1)$  (6)  $(x+1)(3x+1)$   
 (7)  $(2a-b)(3a+b)$  (8)  $(a+2)(3a-1)$  (9)  $(2p+3q)(3p-q)$   
 (10)  $(ax-b)(bx+a)$
- 16 [解答] (1)  $a^3+3a^2+3a+1$  (2)  $a^3+9a^2b+27ab^2+27b^3$   
 (3)  $8a^3-12a^2+6a-1$  (4)  $-27a^3+54a^2b-36ab^2+8b^3$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

---

17 解答 (1)  $9x^2 - 25y^2$  (2)  $4x^2 - 12xy + 9y^2$  (3)  $x^2 + 7x + 12$

(4)  $x^2 - 6xy + 8y^2$  (5)  $2x^2 - 5x - 12$  (6)  $27a^3 - 54a^2 + 36a - 8$

(7)  $27a^3 - 64b^3$

18 解答 (1)  $16a^4 - 8a^2b^2 + b^4$  (2)  $64x^6 - 48x^4y^2 + 12x^2y^4 - y^6$  (3)  $x^4 - 16$

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

19 解答 (1)  $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ca$  (2)  $a^2 + b^2 + 4c^2 - 2ab + 4bc - 4ca$

20 解答 (1)  $2ab(3a - 4)$  (2)  $4mx(3my^2 - xy^2 + 2m^2x)$  (3)  $(a + b)(x - y)$

(4)  $(a - b)(a - b - c)$

21 解答 (1)  $(x + 1)(5x + 2)$  (2)  $(a - 3)(3a - 1)$  (3)  $(a + 3)(4a - 9)$

(4)  $(a - 5)(2a + 3)$  (5)  $(x + 5)(3x + 2)$  (6)  $(3x - 4)(4x - 3)$

(7)  $(a + 2b)(5a - 3b)$  (8)  $(2x - 3y)(3x + 4y)$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

解説

1 (1) (ア)  $x^4 \cdot x^5 = x^{4+5} = x^9$

(イ)  $(a^3)^2 = a^{3 \times 2} = a^6$

(ウ)  $(-2xy^2)^3 = (-2)^3 x^3 (y^2)^3$   
 $= -8x^3 y^{2 \times 3}$   
 $= -8x^3 y^6$

(2) (ア)  $(3x+5y)^2 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 5y + (5y)^2$   
 $= 9x^2 + 30xy + 25y^2$

(イ)  $(2a+3b)(a-2b) = 2 \cdot 1a^2 + \{2 \cdot (-2) + 3 \cdot 1\}ab + 3 \cdot (-2)b^2$   
 $= 2a^2 - ab - 6b^2$

解説

2 (1)  $2a^2b \times (-3ab)^2 \times (-a^2b^2)^3 = 2a^2b \cdot 9a^2b^2(-a^6b^6)$   
 $= \{2 \cdot 9 \cdot (-1)\}a^{2+2+6} \cdot b^{1+2+6}$   
 $= -18a^{10}b^9$

(2)  $(x^3+x-3)(x^2-2x+2) = x^3(x^2-2x+2) + x(x^2-2x+2) - 3(x^2-2x+2)$   
 $= x^5 - 2x^4 + 2x^3 + x^3 - 2x^2 + 2x - 3x^2 + 6x - 6$   
 $= x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 8x - 6$

別解

$$\begin{array}{r} x^3 \quad +x \quad -3 \\ \times ) \quad x^2 - 2x + 2 \\ \hline x^5 \quad +x^3 \quad -3x^2 \\ -2x^4 \quad -2x^2 + 6x \\ \hline 2x^3 \quad +2x - 6 \\ \hline x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 8x - 6 \end{array}$$

(3)  $(6x-7y)(3x+2y) = 6 \cdot 3x^2 + (6 \cdot 2y - 7y \cdot 3)x - 7 \cdot 2y^2$   
 $= 18x^2 - 9xy - 14y^2$

(4)  $(3-2a)(4a^2+6a+9) = -(2a-3)\{(2a)^2+2a \cdot 3+3^2\}$   
 $= -\{(2a)^3-3^3\}$   
 $= -(8a^3-27)$   
 $= -8a^3+27$

別解 そのまま展開すると

$$\begin{aligned} (3-2a)(4a^2+6a+9) &= 3(4a^2+6a+9) - 2a(4a^2+6a+9) \\ &= 12a^2+18a+27 - 8a^3 - 12a^2 - 18a \\ &= -8a^3+27 \end{aligned}$$

(5)  $(2a+c-b)(2a+b-c) = \{2a-(b-c)\}\{2a+(b-c)\}$   
 $= (2a)^2 - (b-c)^2$   
 $= 4a^2 - (b^2 - 2bc + c^2)$



1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

$$=4a^2-b^2-c^2+2bc$$

$$\begin{aligned} (6) \quad (x^2-3x+6)(2x^2-6x-5) &= \{(x^2-3x)+6\}\{2(x^2-3x)-5\} \\ &= 2(x^2-3x)^2 + (-5+12)(x^2-3x) - 30 \\ &= 2(x^4-6x^3+9x^2) + 7(x^2-3x) - 30 \\ &= 2x^4 - 12x^3 + 18x^2 + 7x^2 - 21x - 30 \\ &= 2x^4 - 12x^3 + 25x^2 - 21x - 30 \end{aligned}$$

解説

3 (1) 求める式を  $P$  とすると

$$P + (2x^2 - 3x + 1) = x^2 + 2x$$

$$\begin{aligned} \text{ゆえに} \quad P &= (x^2 + 2x) - (2x^2 - 3x + 1) \\ &= x^2 + 2x - 2x^2 + 3x - 1 \\ &= -x^2 + 5x - 1 \end{aligned}$$

(2) 求める式を  $P$  とすると

$$(5x^2 - 2xy + y^2) - P = 8x^2 - 5xy + 5y^2$$

$$\begin{aligned} \text{ゆえに} \quad P &= (5x^2 - 2xy + y^2) - (8x^2 - 5xy + 5y^2) \\ &= 5x^2 - 2xy + y^2 - 8x^2 + 5xy - 5y^2 \\ &= -3x^2 + 3xy - 4y^2 \end{aligned}$$

解説

4 (1) 係数 2, 次数 4

$x$  に着目すると, 係数  $2ab$ , 次数 2

(2) 係数  $-6$ , 次数 4

$y$  と  $z$  に着目すると, 係数  $-6x$ , 次数 3

(3) 係数  $-1$ , 次数 5

$a$  と  $c$  に着目すると, 係数  $-b$ , 次数 4

解説

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

(2)  $-x^2 + (3y-2)x + (y^2 - y + 6)$

解説

6 (1)  $(a^2 + 2b)^2 = (a^2)^2 + 2a^2 \cdot 2b + (2b)^2$

$$= a^4 + 4a^2b + 4b^2$$

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

$$= 9a^2 - 24ab + 16b^2$$

(3)  $(3x - 4y)(5y + 4x) = (3x - 4y)(4x + 5y)$

$$= 3 \cdot 4x^2 + \{3 \cdot 5y + (-4y) \cdot 4\}x + (-4y) \cdot 5y$$

$$= 12x^2 + (15y - 16y)x - 20y^2$$

$$= 12x^2 - xy - 20y^2$$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

$$\begin{aligned}
 (4) \quad (x+2y)^2(x-2y)^2 &= \{(x+2y)(x-2y)\}^2 \\
 &= \{x^2 - (2y)^2\}^2 = (x^2 - 4y^2)^2 \\
 &= (x^2)^2 - 2 \cdot x^2 \cdot 4y^2 + (4y^2)^2 \\
 &= x^4 - 8x^2y^2 + 16y^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad (3a-b)(9a^2+3ab+b^2) &= (3a-b)\{(3a)^2+3a \cdot b+b^2\} \\
 &= (3a)^3 - b^3 \\
 &= 27a^3 - b^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) \quad (4x+3y)(16x^2-12xy+9y^2) &= (4x+3y)\{(4x)^2-4x \cdot 3y+(3y)^2\} \\
 &= (4x)^3 + (3y)^3 \\
 &= 64x^3 + 27y^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7) \quad (-m+2n)^3 &= (-m)^3 + 3(-m)^2 \cdot 2n + 3(-m)(2n)^2 + (2n)^3 \\
 &= -m^3 + 6m^2n - 12mn^2 + 8n^3
 \end{aligned}$$

別解  $(-m+2n)^3 = (2n-m)^3$

$$\begin{aligned}
 &= (2n)^3 - 3(2n)^2 \cdot m + 3 \cdot 2n \cdot m^2 - m^3 \\
 &= 8n^3 - 12mn^2 + 6m^2n - m^3 \\
 &= -m^3 + 6m^2n - 12mn^2 + 8n^3
 \end{aligned}$$

解説

7 (1)  $(2x-3y)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3y + (3y)^2$

$$= 4x^2 - 12xy + 9y^2$$

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

$$= 4x^2 - 9$$

(3)  $(p-7)(p+6) = p^2 + (-7+6)p + (-7) \cdot 6$

$$= p^2 - p - 42$$

(4)  $(2x+3y)(3x-4y) = 2 \cdot 3x^2 + \{2(-4y) + 3y \cdot 3\}x + 3y(-4y)$

$$= 6x^2 + xy - 12y^2$$

(5)  $(x+2)(x^2-2x+4) = (x+2)(x^2-x \cdot 2+2^2)$

$$= x^3 + 2^3$$

$$= x^3 + 8$$

(6)  $(a-3)(a^2+3a+9) = (a-3)(a^2+a \cdot 3+3^2)$

$$= a^3 - 3^3$$

$$= a^3 - 27$$

(7)  $(2x+3)^3 = (2x)^3 + 3(2x)^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2x \cdot 3^2 + 3^3$

$$= 8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$$

(8)  $(3x-2y)^3 = (3x)^3 - 3(3x)^2 \cdot 2y + 3 \cdot 3x(2y)^2 - (2y)^3$

$$= 27x^3 - 54x^2y + 36xy^2 - 8y^3$$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

解説

$$\begin{aligned} \text{8} \quad (1) \quad (a+b-c)^2 &= \{a+(b-c)\}^2 \\ &= a^2 + 2a(b-c) + (b-c)^2 \\ &= a^2 + 2ab - 2ac + (b^2 - 2bc + c^2) \\ &= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2bc - 2ca \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad (x^2+x+2)(x^2+x-3) &= \{(x^2+x)+2\}\{(x^2+x)-3\} \\ &= (x^2+x)^2 - (x^2+x) - 6 \\ &= (x^4 + 2x^3 + x^2) - x^2 - x - 6 \\ &= x^4 + 2x^3 - x - 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad (x-2y+3z)(x+2y-3z) &= \{x-(2y-3z)\}\{x+(2y-3z)\} \\ &= x^2 - (2y-3z)^2 \\ &= x^2 - (4y^2 - 12yz + 9z^2) \\ &= x^2 - 4y^2 - 9z^2 + 12yz \end{aligned}$$

解説

$$\begin{aligned} \text{9} \quad (1) \quad (x-y+z)^2 &= \{(x-y)+z\}^2 \\ &= (x-y)^2 + 2(x-y)z + z^2 \\ &= (x^2 - 2xy + y^2) + 2xz - 2yz + z^2 \\ &= x^2 + y^2 + z^2 - 2xy - 2yz + 2zx \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{別解} \quad (x-y+z)^2 &= x^2 + (-y)^2 + z^2 + 2x(-y) + 2(-y)z + 2zx \\ &= x^2 + y^2 + z^2 - 2xy - 2yz + 2zx \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad (2a+3b-5c)^2 &= \{(2a+3b)-5c\}^2 \\ &= (2a+3b)^2 - 2(2a+3b) \cdot 5c + (5c)^2 \\ &= (4a^2 + 12ab + 9b^2) - 20ac - 30bc + 25c^2 \\ &= 4a^2 + 9b^2 + 25c^2 + 12ab - 30bc - 20ca \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{別解} \quad (2a+3b-5c)^2 &= (2a)^2 + (3b)^2 + (-5c)^2 + 2 \cdot 2a \cdot 3b + 2 \cdot 3b(-5c) + 2(-5c) \cdot 2a \\ &= 4a^2 + 9b^2 + 25c^2 + 12ab - 30bc - 20ca \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad (x^2+3x-2)(x^2+3x+3) &= \{(x^2+3x)-2\}\{(x^2+3x)+3\} \\ &= (x^2+3x)^2 + (x^2+3x) - 6 \\ &= (x^4 + 6x^3 + 9x^2) + x^2 + 3x - 6 \\ &= x^4 + 6x^3 + 10x^2 + 3x - 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad (a^2+a+1)(a^2-a+1) &= \{(a^2+1)+a\}\{(a^2+1)-a\} \\ &= (a^2+1)^2 - a^2 \\ &= (a^4 + 2a^2 + 1) - a^2 \\ &= a^4 + a^2 + 1 \end{aligned}$$

$$(5) \quad (x+y+z)(x-y-z) = \{x+(y+z)\}\{x-(y+z)\}$$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

$$\begin{aligned}
 &= x^2 - (y+z)^2 \\
 &= x^2 - (y^2 + 2yz + z^2) \\
 &= x^2 - y^2 - z^2 - 2yz
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) \quad (2x^2 - 3x + 4)(3 + 3x - 2x^2) &= -(2x^2 - 3x + 4)(2x^2 - 3x - 3) \\
 &= -\{(2x^2 - 3x) + 4\}\{(2x^2 - 3x) - 3\} \\
 &= -\{(2x^2 - 3x)^2 + (2x^2 - 3x) - 12\} \\
 &= -\{(4x^4 - 12x^3 + 9x^2) + 2x^2 - 3x - 12\} \\
 &= -4x^4 + 12x^3 - 11x^2 + 3x + 12
 \end{aligned}$$

解説

$$\begin{aligned}
 [10] \quad (1) \quad (x+1)(x^2+x+1)(x^2-x+1)^2 &= (x+1)(x^2-x+1) \times (x^2+x+1)(x^2-x+1) \\
 &= (x^3+1)\{(x^2+1)^2-x^2\} \\
 &= (x^3+1)(x^4+x^2+1) \\
 &= x^3(x^4+x^2+1) + (x^4+x^2+1) \\
 &= x^7+x^5+x^4+x^3+x^2+1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad (a-b)^3(a+b)^3(a^2+b^2)^3 &= \{(a-b)(a+b)(a^2+b^2)\}^3 \\
 &= \{(a^2-b^2)(a^2+b^2)\}^3 \\
 &= (a^4-b^4)^3 \\
 &= a^{12} - 3a^8b^4 + 3a^4b^8 - b^{12}
 \end{aligned}$$

解説

$$\begin{aligned}
 [11] \quad (1) \quad (x-y)^2(x+y)^2(x^2+y^2)^2 &= \{(x-y)(x+y)(x^2+y^2)\}^2 \\
 &= \{(x^2-y^2)(x^2+y^2)\}^2 \\
 &= (x^4-y^4)^2 \\
 &= x^8 - 2x^4y^4 + y^8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad (x+1)(x-1)(x-2)(x-4) &= (x+1)(x-4) \times (x-1)(x-2) \\
 &= \{(x^2-3x)-4\}\{(x^2-3x)+2\} \\
 &= (x^2-3x)^2 - 2(x^2-3x) - 8 \\
 &= x^4 - 6x^3 + 9x^2 - 2x^2 + 6x - 8 \\
 &= x^4 - 6x^3 + 7x^2 + 6x - 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad (a-b+c)^2(a+b-c)^2 &= \{[a-(b-c)][a+(b-c)]\}^2 \\
 &= \{a^2 - (b-c)^2\}^2 \\
 &= a^4 - 2a^2(b-c)^2 + \{(b-c)^2\}^2 \\
 &= a^4 - 2a^2(b^2 - 2bc + c^2) + (b^2 - 2bc + c^2)^2 \\
 &= a^4 - 2a^2b^2 + 4a^2bc - 2a^2c^2 + b^4 + 4b^2c^2 + c^4 - 4b^3c - 4bc^3 + 2b^2c^2 \\
 &= a^4 + b^4 + c^4 - 2a^2b^2 + 6b^2c^2 - 2c^2a^2 + 4a^2bc - 4b^3c - 4bc^3
 \end{aligned}$$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

$$\begin{aligned}
 (4) \quad & (a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca) \\
 & = \{a+(b+c)\}\{a^2-(b+c)a+(b^2-bc+c^2)\} \\
 & = a\{a^2-(b+c)a+(b^2-bc+c^2)\}+(b+c)\{a^2-(b+c)a+(b^2-bc+c^2)\} \\
 & = a^3-(b+c)a^2+(b^2-bc+c^2)a+(b+c)a^2-(b+c)^2a+(b+c)(b^2-bc+c^2) \\
 & = a^3+(b^2-bc+c^2)a-(b^2+2bc+c^2)a+(b^3+c^3) \\
 & = a^3+b^3+c^3-3abc
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad & (a-1)^3(a^2+a+1)^3 = \{(a-1)(a^2+a+1)\}^3 \\
 & = (a^3-1)^3 \\
 & = a^9-3a^6+3a^3-1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6) \quad & (x-1)(x^4+1)(x^3+x^2+x+1) \\
 & = \{(x-1)(x^3+x^2+x+1)\}(x^4+1) \\
 & = \{(x^4+x^3+x^2+x)-(x^3+x^2+x+1)\}(x^4+1) \\
 & = (x^4-1)(x^4+1) \\
 & = x^8-1
 \end{aligned}$$

**別解** 展開公式

$$(x-1)(x^{n-1}+x^{n-2}+x^{n-3}+\dots+x+1)=x^n-1$$

を利用すると

$$\begin{aligned}
 & (x-1)(x^4+1)(x^3+x^2+x+1) \\
 & = \{(x-1)(x^3+x^2+x+1)\}(x^4+1) \\
 & = (x^4-1)(x^4+1) \\
 & = x^8-1
 \end{aligned}$$

**角解**

$$\begin{aligned}
 \boxed{12} \quad (1) \quad & (x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2)(x^4-x^2y^2+y^4) \\
 & = \{(x^2+y^2)+xy\}\{(x^2+y^2)-xy\}(x^4-x^2y^2+y^4) \\
 & = \{(x^2+y^2)^2-(xy)^2\}(x^4-x^2y^2+y^4) \\
 & = (x^4+2x^2y^2+y^4-x^2y^2)(x^4-x^2y^2+y^4) \\
 & = \{(x^4+y^4)+x^2y^2\}\{(x^4+y^4)-x^2y^2\} \\
 & = (x^4+y^4)^2-(x^2y^2)^2 \\
 & = x^8+2x^4y^4+y^8-x^4y^4 \\
 & = x^8+x^4y^4+y^8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & (x-3y)(x+3y)(x^2+3xy+y^2)(x^2-3xy+y^2) \\
 & = \{(x-3y)(x^2+3xy+y^2)\}\{(x+3y)(x^2-3xy+y^2)\} \\
 & = (x^3+3x^2y+xy^2-3x^2y-9xy^2-3y^3)(x^3-3x^2y+xy^2+3x^2y-9xy^2+3y^3) \\
 & = \{(x^3-8xy^2)-3y^3\}\{(x^3-8xy^2)+3y^3\} \\
 & = (x^3-8xy^2)^2-(3y^3)^2
 \end{aligned}$$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

$$= x^6 - 16x^4y^2 + 64x^2y^4 - 9y^6$$

解説

- 13 展開して  $a^4b^3$  になる項は,  $a^4$  と  $3b^3$ ,  $-2a^3b$  と  $-ab^2$ ,  $-3a^2b^2$  と  $4a^2b$  の組み合わせである。

$$a^4 \cdot 3b^3 + (-2a^3b) \cdot (-ab^2) + (-3a^2b^2) \cdot 4a^2b = (3+2-12)a^4b^3 \\ = -7a^4b^3$$

よって,  $a^4b^3$  の係数は  $-7$

展開して  $a^2b^5$  になる項は,  $-3a^2b^2$  と  $3b^3$ ,  $-b^4$  と  $4a^2b$  の組み合わせである。

$$(-3a^2b^2) \cdot 3b^3 + (-b^4) \cdot 4a^2b = (-9-4)a^2b^5 = -13a^2b^5$$

よって,  $a^2b^5$  の係数は  $-13$

解説

- 14 (1) 積が 30, 和が 13 となる 2 数は 3 と 10

ゆえに  $x^2 + 13x + 30 = (x+3)(x+10)$

- (2) 積が 30, 和が  $-13$  となる 2 数は  $-3$  と  $-10$

ゆえに  $x^2 - 13x + 30 = (x-3)(x-10)$

- (3) 積が  $-30$ , 和が 7 となる 2 数は  $-3$  と 10

ゆえに  $x^2 + 7x - 30 = (x-3)(x+10)$

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

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

- (6)  $6x^2 - xy - 12y^2 = (2x-3y)(3x+4y)$

- (7)  $3ax^2 + (6-a^2)x - 2a = (3x-a)(ax+2)$

(4) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad 1 \rightarrow 2 \\ 2 \quad \times \quad 3 \rightarrow 3 \\ \hline 2 \quad 3 \quad 5 \end{array}$$

(5) 
$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad -1 \rightarrow -2 \\ 2 \quad \times \quad -3 \rightarrow -3 \\ \hline 2 \quad 3 \quad -5 \end{array}$$

(6) 
$$\begin{array}{r} 2 \quad \times \quad -3y \rightarrow -9y \\ 3 \quad \times \quad 4y \rightarrow 8y \\ \hline 6 \quad -12y^2 \quad -y \end{array}$$

(7) 
$$\begin{array}{r} 3 \quad \times \quad -a \rightarrow -a^2 \\ a \quad \times \quad 2 \rightarrow 6 \\ \hline 3a \quad -2a \quad 6-a^2 \end{array}$$

解説

- 15 (1) 積が 3, 和が 4 となる 2 数は 1 と 3

ゆえに  $x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+3)$

- (2) 積が  $8y^2$ , 和が  $6y$  となる 2 数は  $2y$  と  $4y$

ゆえに  $x^2 + 6xy + 8y^2 = (x+2y)(x+4y)$

- (3) 積が  $-9$ , 和が  $-8$  となる 2 数は 1 と  $-9$

ゆえに  $x^2 - 8x - 9 = (x+1)(x-9)$

- (4) 積が  $-14y^2$ , 和が  $5y$  となる 2 数は  $-2y$  と  $7y$

ゆえに  $x^2 + 5xy - 14y^2 = (x-2y)(x+7y)$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

(5)  $3x^2 - 10x + 3 = (x-3)(3x-1)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad -3 \longrightarrow -9 \\ 3 \quad \times \quad -1 \longrightarrow -1 \\ \hline 3 \quad \quad 3 \quad -10 \end{array}$$

(6)  $3x^2 + 4x + 1 = (x+1)(3x+1)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad 1 \longrightarrow 3 \\ 3 \quad \times \quad 1 \longrightarrow 1 \\ \hline 3 \quad \quad 1 \quad 4 \end{array}$$

(7)  $6a^2 - ab - b^2 = (2a-b)(3a+b)$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \times \quad -b \longrightarrow -3b \\ 3 \quad \times \quad b \longrightarrow 2b \\ \hline 6 \quad \quad -b^2 \quad -b \end{array}$$

(8)  $3a^2 + 5a - 2 = (a+2)(3a-1)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad 2 \longrightarrow 6 \\ 3 \quad \times \quad -1 \longrightarrow -1 \\ \hline 3 \quad \quad -2 \quad 5 \end{array}$$

(9)  $6p^2 + 7pq - 3q^2 = (2p+3q)(3p-q)$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \times \quad 3q \longrightarrow 9q \\ 3 \quad \times \quad -q \longrightarrow -2q \\ \hline 6 \quad \quad -3q^2 \quad 7q \end{array}$$

(10)  $abx^2 - (b^2 - a^2)x - ab = (ax-b)(bx+a)$

$$\begin{array}{r} a \quad \times \quad -b \longrightarrow -b^2 \\ b \quad \times \quad a \longrightarrow a^2 \\ \hline ab \quad \quad -ab \quad -(b^2 - a^2) \end{array}$$

解説

- 16 (1) 与式  $= a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot 1 + 3 \cdot a \cdot 1^2 + 1^3 = a^3 + 3a^2 + 3a + 1$   
 (2) 与式  $= a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot 3b + 3 \cdot a \cdot (3b)^2 + (3b)^3 = a^3 + 9a^2b + 27ab^2 + 27b^3$   
 (3) 与式  $= (2a)^3 - 3 \cdot (2a)^2 \cdot 1 + 3 \cdot 2a \cdot 1^2 - 1^3 = 8a^3 - 12a^2 + 6a - 1$   
 (4) 与式  $= (-3a)^3 + 3 \cdot (-3a)^2 \cdot 2b + 3 \cdot (-3a) \cdot (2b)^2 + (2b)^3$   
 $= -27a^3 + 54a^2b - 36ab^2 + 8b^3$

解説

- 17 (1) 与式  $= (3x-5y)(3x+5y) = (3x)^2 - (5y)^2 = 9x^2 - 25y^2$   
 (2) 与式  $= (-2x)^2 + 2 \cdot (-2x) \cdot 3y + (3y)^2 = 4x^2 - 12xy + 9y^2$   
 (3) 与式  $= x^2 + (3+4)x + 3 \cdot 4 = x^2 + 7x + 12$   
 (4) 与式  $= x^2 + (-4y-2y)x + (-4y) \cdot (-2y) = x^2 - 6xy + 8y^2$   
 (5) 与式  $= (2 \cdot 1)x^2 + \{2 \cdot (-4) + 3 \cdot 1\}x + 3 \cdot (-4) = 2x^2 - 5x - 12$   
 (6) 与式  $= (3a)^3 - 3 \cdot (3a)^2 \cdot 2 + 3 \cdot 3a \cdot 2^2 - 2^3 = 27a^3 - 54a^2 + 36a - 8$   
 (7) 与式  $= (3a)^3 - (4b)^3 = 27a^3 - 64b^3$

解説

- 18 (1) 与式  $= \{(2a+b)(2a-b)\}^2 = \{(2a)^2 - b^2\}^2 = (4a^2 - b^2)^2$   
 $= (4a^2)^2 - 2 \cdot 4a^2 \cdot b^2 + (b^2)^2 = 16a^4 - 8a^2b^2 + b^4$   
 (2) 与式  $= \{(2x-y)(2x+y)\}^3 = \{(2x)^2 - y^2\}^3 = (4x^2 - y^2)^3$   
 $= (4x^2)^3 - 3 \cdot (4x^2)^2 \cdot y^2 + 3 \cdot 4x^2 \cdot (y^2)^2 - (y^2)^3$   
 $= 64x^6 - 48x^4y^2 + 12x^2y^4 - y^6$

1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

(3) 与式  $= (x-2)(x+2) \times (x^2+4) = (x^2-4)(x^2+4)$   
 $= (x^2)^2 - 4^2 = x^4 - 16$

(4) 与式  $= \{(a^2-a)+1\}\{(a^2-a)-1\} = (a^2-a)^2 - 1^2$   
 $= (a^2)^2 - 2 \cdot a^2 \cdot a + a^2 - 1$   
 $= a^4 - 2a^3 + a^2 - 1$

(5) 与式  $= \{x+(y-3z)\}\{x-(y-3z)\} = x^2 - (y-3z)^2$   
 $= x^2 - (y^2 - 6yz + 9z^2)$   
 $= x^2 - y^2 + 6yz - 9z^2$

(6) 与式  $= \{(a^2+2b^2)-ab\}\{(a^2+2b^2)+ab\} = (a^2+2b^2)^2 - (ab)^2$   
 $= (a^2)^2 + 2 \cdot a^2 \cdot 2b^2 + (2b^2)^2 - a^2b^2$   
 $= a^4 + 4a^2b^2 + 4b^4 - a^2b^2$   
 $= a^4 + 3a^2b^2 + 4b^4$

解説

19 (1) 与式  $= a^2 + (-b)^2 + c^2 + 2a(-b) + 2(-b)c + 2ca$   
 $= a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ca$

(2) 与式  $= a^2 + (-b)^2 + (-2c)^2 + 2a(-b) + 2(-b)(-2c) + 2(-2c)a$   
 $= a^2 + b^2 + 4c^2 - 2ab + 4bc - 4ca$

解説

20 (1)  $6a^2b - 8ab = 2ab(3a - 4)$

(2)  $12m^2xy^2 - 4mx^2y^2 + 8m^3x^2 = 4mx(3my^2 - xy^2 + 2m^2x)$

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

(4)  $(a-b)^2 + c(b-a) = (a-b)^2 - c(a-b)$   
 $= (a-b)\{(a-b)-c\}$   
 $= (a-b)(a-b-c)$

解説

21 (1)  $5x^2 + 7x + 2 = (x+1)(5x+2)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad 1 \longrightarrow 5 \\ 5 \quad \times \quad 2 \longrightarrow 2 \\ \hline 5 \quad 2 \quad 7 \end{array}$$

(2)  $3a^2 - 10a + 3 = (a-3)(3a-1)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad -3 \longrightarrow -9 \\ 3 \quad \times \quad -1 \longrightarrow -1 \\ \hline 3 \quad 3 \quad -10 \end{array}$$

(3)  $4a^2 + 3a - 27 = (a+3)(4a-9)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad 3 \longrightarrow 12 \\ 4 \quad \times \quad -9 \longrightarrow -9 \\ \hline 4 \quad -27 \quad 3 \end{array}$$

(4)  $2a^2 - 7a - 15 = (a-5)(2a+3)$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad -5 \longrightarrow -10 \\ 2 \quad \times \quad 3 \longrightarrow 3 \\ \hline 2 \quad -15 \quad -7 \end{array}$$

(5)  $3x^2 + 17x + 10 = (x+5)(3x+2)$

(6)  $12x^2 - 25x + 12 = (3x-4)(4x-3)$



1. 式の計算① 展開 「輝く自分の未来のために、自分を磨け！！」

---

$$\begin{array}{r}
 1 \times 5 \rightarrow 15 \\
 3 \times 2 \rightarrow 2 \\
 \hline
 3 \quad 10 \quad 17
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3 \times -4 \rightarrow -16 \\
 4 \times -3 \rightarrow -9 \\
 \hline
 12 \quad 12 \quad -25
 \end{array}$$

(7)  $5a^2 + 7ab - 6b^2 = (a + 2b)(5a - 3b)$

(8)  $6x^2 - xy - 12y^2 = (2x - 3y)(3x + 4y)$

$$\begin{array}{r}
 1 \times 2b \rightarrow 10b \\
 5 \times -3b \rightarrow -3b \\
 \hline
 5 \quad -6b^2 \quad 7b
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \times -3y \rightarrow -9y \\
 3 \times 4y \rightarrow 8y \\
 \hline
 6 \quad -12y^2 \quad -y
 \end{array}$$