展開　No.1

次の式を展開しなさい。

(1)　$(x+2y)^3$

(2)　$(a+1)(a-2)(a^2-a+1)(a^2+2a+4)$

(3)　$(2a-3b)(4a^2+6ab+9b^2)$

(4)　$(q^2-q+2)(q^2+q-2)$

(5)　$(a+b-c)^2$

(6)　$(a+2b)^2(a-2b)^2$

(7)　$(p^2+p-1)(p^2-p-1)$

(8)　$(x+2)(x^2-2x+4)$

(9)　$(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$

(10)　$(a+3)^3$

(11)　$(x^2-3x+1)(x^2+3x-1)$

(12)　$(x+y)(x^2+y^2)(x-y)$

展開　No.1（解答）

(1)　$(x+2y)^3$
$= x^3 + 3\cdot x^2\cdot 2y + 3\cdot x\cdot (2y)^2 + (2y)^3$
$= x^3 + 6x^2y + 12xy^2 + 8y^3$

(2)　$(a+1)(a-2)(a^2-a+1)(a^2+2a+4)$
$= (a^3+1)(a^3-8)$
$= a^6 - 7a^3 - 8$

(3)　$(2a-3b)(4a^2+6ab+9b^2) = 8a^3 - 27b^3$

(4)　$(q^2-q+2)(q^2+q-2)$
$= \{q^2-(q-2)\}(q^2+q-2)$
$= q^4 - (q-2)^2$
$= q^4 - (q^2-4q+4)$
$= q^4 - q^2 + 4q - 4$

(5)　$(a+b-c)^2$
$= (a+b)^2 - 2(a+b)c + c^2$
$= a^2 + 2ab + b^2 - 2ac - 2bc + c^2$
$= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2bc - 2ca$

(6)　$(a+2b)^2(a-2b)^2$
$= \{(a+2b)(a-2b)\}^2$
$= \{a^2 - 4b^2\}^2$
$= a^4 - 8a^2b^2 + 16b^4$

(7)　$(p^2+p-1)(p^2-p-1)$
$= (p^2-1+p)(p^2-1-p)$
$= (p^2-1)^2 - p^2$
$= p^4 - 2p^2 + 1 - p^2$
$= p^4 - 3p^2 + 1$

(8)　$(x+2)(x^2-2x+4) = x^3 + 8$

(9)　$(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$
$= (x-1)(x-4)(x-2)(x-3)$
$= (x^2-5x+4)(x^2-5x+6)$
$= (x^2-5x)^2 + 6(x^2-5x) + 4(x^2-5x) + 24$
$= x^4 - 10x^3 + 25x^2 + 10x^2 - 50x + 24$
$= x^4 - 10x^3 + 35x^2 - 50x + 24$

(10)　$(a+3)^3 = a^3 + 9a^2 + 27a + 27$

(11)　$(x^2-3x+1)(x^2+3x-1)$
$= \{x^2-(3x-1)\}(x^2+3x-1)$
$= x^4 - (3x-1)^2$
$= x^4 - (9x^2-6x+1)$
$= x^4 - 9x^2 + 6x - 1$

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

展開　No.2

次の式を展開しなさい。

(1)　$(p-2)(p+2)(p+1)(p+5)$

(2)　$(x+y+z)(x+y-z)$

(3)　$(2x+y)(4x^2-2xy+y^2)$

(4)　$(x-2)(x+3)(x^2+2x+4)(x^2-3x+9)$

(5)　$(p+2)^3$

(6)　$(a-3)(a^2+3a+9)$

(7)　$(a-b-c)(a+b-c)$

(8)　$(a^2+2a-3)(a^2-2a+3)$

(9)　$(x-2y)^3$

(10)　$(x+y+z)^2$

(11)　$(x^2-1)(x^2+2)(x^2+1)(x^2-2)$

(12)　$(3q+2r)^2(3q-2r)^2$

展開　No.2（解答）

(1)　$(p-2)(p+2)(p+1)(p+5)$
$= (p-2)(p+5)(p+2)(p+1)$
$= (p^2+3p-10)(p^2+3p+2)$
$= (p^2+3p)^2+2(p^2+3p)-10(p^2+3p)-20$
$= p^4+6p^3+9p^2-8p^2-24p-20$
$= p^4+6p^3+p^2-24p-20$

(2)　$(x+y+z)(x+y-z)$
$= (x+y)^2-z^2$
$= x^2+y^2-z^2+2xy$

(3)　$(2x+y)(4x^2-2xy+y^2) = 8x^3+y^3$

(4)　$(x-2)(x+3)(x^2+2x+4)(x^2-3x+9)$
$= (x-2)(x^2+2x+4)(x+3)(x^2-3x+9)$
$= (x^3-8)(x^3+27)$
$= x^6+19x^3-216$

(5)　$(p+2)^3$
$= p^3+3\cdot p^2\cdot 2+3\cdot p\cdot 2^2+2^3$
$= p^3+6p^2+12p+8$

(6)　$(a-3)(a^2+3a+9) = a^3-27$

(7)　$(a-b-c)(a+b-c)$
$= (a-c-b)(a-c+b)$
$= (a-c)^2-b^2$
$= a^2-b^2+c^2-2ac$

(8)　$(a^2+2a-3)(a^2-2a+3)$
$= (a^2+2a-3)\{a^2-(2a-3)\}$
$= a^4-(2a-3)^2$
$= a^4-(4a^2-12a+9)$
$= a^4-4a^2+12a-9$

(9)　$(x-2y)^3$
$= x^3-3\cdot x^2\cdot 2y+3\cdot x\cdot (2y)^2-(2y)^3$
$= x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3$

(10)　$(x+y+z)^2$
$= (x+y)^2+2(x+y)z+z^2$
$= x^2+2xy+y^2+2xz+2yz+z^2$
$= x^2+y^2+z^2+2xy+2yz+2zx$

(11)　$(x^2-1)(x^2+2)(x^2+1)(x^2-2)$
$= (x^2-1)(x^2+1)(x^2+2)(x^2-2)$
$= (x^4-1)(x^4-4)$
$= x^8-5x^4+4$

(12)　$(3q+2r)^2(3q-2r)^2$
$= \{(3q+2r)(3q-2r)\}^2$
$= \{9q^2-4r^2\}^2$
$= 81q^4-72q^2r^2+16r^4$

展開　No.3

次の式を展開しなさい。

(1)　$(x+2y-z)^2$

(2)　$(a^2+2a-3)(a^2-2a+3)$

(3)　$(a-2b)(a^2+2ab+4b^2)$

(4)　$(2a+b+c)(2a-b-c)$

(5)　$(a+4)(a^2-4a+16)$

(6)　$(a+3b)^2(a-3b)^2$

(7)　$(p-3)^3$

(8)　$(x+2)(x-1)(x+3)(x+6)$

(9)　$(x^2+3)(x^2+2)(x^2-3)(x^2-2)$

(10)　$(x-1)(x^2-x+1)(x+1)(x^2+x+1)$

(11)　$(2x+y-z)(2x-y+z)$

(12)　$(2x+y)^3$

展開　No.3（解答）

(1)　$(x+2y-z)^2$
$= (x+2y)^2 - 2(x+2y)z + z^2$
$= x^2 + 4xy + 4y^2 - 2xz - 4yz + z^2$
$= x^2 + 4y^2 + z^2 + 4xy - 4yz - 2zx$

(2)　$(a^2+2a-3)(a^2-2a+3)$
$= \{a^2 + (2a-3)\}\{a^2 - (2a-3)\}$
$= a^4 - (2a-3)^2$
$= a^4 - 4a^2 + 12a - 9$

(3)　$(a-2b)(a^2+2ab+4b^2) = a^3 - 8b^3$

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

(5)　$(a+4)(a^2-4a+16) = a^3 + 64$

(6)　$(a+3b)^2(a-3b)^2$
$= \{(a+3b)(a-3b)\}^2$
$= (a^2 - 9b^2)^2$
$= a^4 - 18a^2b^2 + 81b^4$

(7)　$(p-3)^3$
$= p^3 + 3 \cdot p^2 \cdot (-3) + 3 \cdot p \cdot (-3)^2 - 3^3$
$= p^3 - 9p^2 + 27p - 27$

(8)　$(x+2)(x-1)(x+3)(x+6)$
$= (x+2)(x+3)(x-1)(x+6)$
$= (x^2+5x+6)(x^2+5x-6)$
$= (x^2+5x)^2 - 36$
$= x^4 + 10x^3 + 25x^2 - 36$

(9)　$(x^2+3)(x^2+2)(x^2-3)(x^2-2)$
$= (x^2+3)(x^2-3)(x^2+2)(x^2-2)$
$= (x^4-9)(x^4-4)$
$= x^8 - 13x^4 + 36$

(10)　$(x-1)(x^2-x+1)(x+1)(x^2+x+1)$
$= (x-1)(x^2+x+1)(x+1)(x^2-x+1)$
$= (x^3-1)(x^3+1)$
$= x^6 - 1$

(11)　$(2x+y-z)(2x-y-z)$
$= (2x-z+y)(2x-z-y)$
$= (2x-z)^2 - y^2$
$= 4x^2 - y^2 + z^2 - 4xz$

(12)　$(2x+y)^3$
$= (2x)^3 + 3 \cdot (2x)^2 \cdot y + 3 \cdot 2x \cdot y^2 + y^3$
$= 8x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$

展開　No.4

次の式を展開しなさい。

(1)　$(x-1)(x-3)(x-5)(x-7)$

(2)　$(a-b-c)^2$

(3)　$(3x-y)(9x^2+3xy+y^2)$

(4)　$(2x-1)^3$

(5)　$(a+b)(a-b)^2(a-3b)$

(6)　$(x-3)^2(x+3)^2$

(7)　$(a^2-2a-3)(a^2+2a-3)$

(8)　$(x^2-2x+4)(x-2)(x+2)(x^2+2x+4)$

(9)　$(2a^2-1)(2a^2+3)(2a^2+1)(2a^2-3)$

(10)　$(x^2+y^2-1)(x^2-y^2+1)$

(11)　$(2a+3b)^3$

(12)　$(2x+3)(4x^2-6x+9)$

展開　No.4（解答）

(1)　$(x-1)(x-3)(x-5)(x-7)$
$= (x-1)(x-7)(x-3)(x-5)$
$= (x^2-8x+7)(x^2-8x+15)$
$= (x^2-8x)^2+22(x^2-8x)+105$
$= x^4-16x^3+64x^2+22x^2-176x+105$
$= x^4-16x^3+86x^2-176x+105$

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

(3)　$(3x-y)(9x^2+3xy+y^2) = 27x^3-y^3$

(4)　$(2x-1)^3$
$= (2x)^3-3\cdot(2x)^2\cdot 1+3\cdot 2x\cdot 1-1^3$
$= 8x^3-12x^2+6x-1$

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

(6)　$(x-3)^2(x+3)^2$
$= \{(x-3)(x+3)\}^2$
$= (x^2-9)^2$
$= x^4-18x^2+81$

(7)　$(a^2-2a-3)(a^2+2a-3)$
$= (a^2-3-2a)(a^2-3+2a)$
$= (a^2-3)^2-4a^2$
$= a^4-6a^2+9-4a^2$
$= a^4-10a^2+9$

(8)　$(x^2-2x+4)(x-2)(x+2)(x^2+2x+4)$
$= (x+2)(x^2-2x+4)(x-2)(x^2+2x+4)$
$= (x^3+8)(x^3-8)$
$= x^6-64$

(9)　$(2a^2-1)(2a^2+3)(2a^2+1)(2a^2-3)$
$= (2a^2-1)(2a^2+1)(2a^2+3)(2a^2-3)$
$= (4a^4-1)(4a^4-9)$
$= 16a^8-40a^4+9$

(10)　$(x^2+y^2-1)(x^2-y^2+1)$
$= \left\{x^2+(y^2-1)\right\}\left\{x^2-(y^2-1)\right\}$
$= x^4-(y^2-1)^2$
$= x^4-y^4+2y^2-1$

(11)　$(2a+3b)^3$
$= (2a)^3+3\cdot(2a)^2\cdot 3b+3\cdot 2a\cdot(3b)^2+(3b)^3$
$= 8a^3+36a^2b+54ab^2+27b^3$

(12)　$(2x+3)(4x^2-6x+9) = 8x^3+27$