01 인수분해 공식 - 문자가 2개일 때,

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

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

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

◪ 다음 식을 인수분해하여라.

1. a^3+8

2. y^3+27

3. x^3+27y^3

4. $8x^3+1$

5. a^3+1

6. $64x^3+27y^3$

7. $27x^3+y^3$

8. x^3+64y^3

9. $8x^3+125y^3$

10. $8x^3+27y^3$

11. x^3+8y^3

12. $2a^3+250$

13. $8a^4+a$

14. x^3-27

15. $64x^3-y^3$

16. $8x^3-1$

17. x^3-8

18. $8x^3-y^3$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

19. $8a^4b-27ab^4$

20. x^3-27y^3

21. x^3-8y^3

22. a^3-8

23. a^3-1

24. $27a^3-64b^3$

25. $27x^3-8y^3$

26. $x^5-8x^2y^3$

27. a^3-64

28. $8x^5y-27x^2y^4$

29. $8x^3-125y^3$

30. $27x^5y+8x^2y^4$

◪ **다음 식을 인수분해하여라.**

31. a^3+3a^2+3a+1

32. $x^3+6x^2y+12xy^2+8y^3$

33. $8x^3+36x^2+54x+27$

34. $a^3+9a^2b+27ab^2+27b^3$

35. $x^3-12x^2+48x-64$

36. $8x^3-12x^2+6x-1$

37. $27x^3-108x^2y+144xy^2-64y^3$

38. $x^3-15x^2+75x-125$

39. $64x^3-48x^2y+12xy^2-y^3$

40. $8x^3-36x^2y+54xy^2-27y^3$

41. $a^3-9a^2+27a-27$

42. $27x^3-27x^2+9x-1$

43. $x^3+9x^2+27x+27$

44. $-8a^3+36a^2b-54ab^2+27b^3$

45. $2a^3+12a^2+24a+16$

46. $x^3+9x^2+27x+27$

47. $a^3b+6a^2b^2+12ab^3+8b^4$

48. $3x^4+18x^3y+36x^2y^2+24xy^3$

49. $x^3+6x^2+12x+8$

50. $8x^3+12x^2+6x+1$

51. $x^3+12x^2y+48xy^2+64y^3$

52. $27x^3+27x^2y+9xy^2+y^3$

53. $64a^3+48a^2b+12ab^2+b^3$

54. $a^3-9a^2b+27ab^2-27b^3$

55. $8a^3-36a^2b+54ab^2-27b^3$

56. $8x^3-12x^2y+6xy^2-y^3$

57. $192a^3-144a^2b+36ab^2-3b^3$

02 인수분해 공식 - 문자가 3개일 때,

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

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

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

$=\frac{1}{2}(a+b+c)\{(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2\}$

◪ **다음 식을 인수분해하여라.**

58. $x^2+y^2+z^2-2xy-2yz+2zx$

59. $a^2+4b^2+4ab-2a-4b+1$

60. $a^2+b^2+2ab-2a-2b+1$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

61. $a^2+b^2+4c^2+2ab+4bc+4ca$

62. $a^2+b^2+1-2ab-2b+2a$

63. $a^2+b^2+4c^2+2ab+4bc+4ca$

64. $a^2+b^2+c^2-2ab-2bc+2ca$

65. $x^2+y^2+z^2-2xy+2yz-2zx$

66. $x^2+y^2+9z^2+2xy+6yz+6zx$

67. $4x^2+4y^2+z^2-8xy-4yz+4zx$

68. $x^2+4y^2+9z^2-4xy-12yz+6zx$

69. $a^2+b^2+2ab-6a-6b+9$

70. $x^2+4y^2+z^2+4xy-4yz-2zx$

◪ **다음 식을 인수분해하여라.**

71. $x^3+y^3-3xy+1$

72. $x^3+y^3-8+6xy$

73. $x^3+y^3+9xy-27$

74. $x^3-y^3-z^3-3xyz$

75. $a^3+b^3-c^3+3abc$

76. $x^3+y^3+z^3-3xyz$

77. $a^3-b^3+c^3+3abc$

78. $a^3+b^3+27c^3-9abc$

79. $x^3-27y^3+36xy+64$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

80. $8x^3+27y^3+18xy-1$

81. $x^3+8y^3-12xy+8$

82. $a^3+8b^3+c^3-6abc$

83. $a^3+8b^3-27c^3+18abc$

84. $a^3-b^3-27c^3-9abc$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

정답 및 해설

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

⇨ $a^3+8=a^3+2^3=(a+2)(a^2-2a+4)$

2) $(y+3)(y^2-3y+9)$

⇨ $y^3+27=y^3+3^3=(y+3)(y^2-3y+9)$

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

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

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

⇨ $8x^3+1=(2x)^3+1^3=(2x+1)(4x^2-2x+1)$

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

⇨ $a^3+1=a^3+1^3=(a+1)(a^2-a\cdot1+1^2)$
$=(a+1)(a^2-a+1)$

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

⇨ $64x^3+27y^3=(4x)^3+(3y)^3$
$=(4x+3y)(16x^2-12xy+9y^2)$

7) $(3x+y)(9x^2-3xy+y^2)$

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

8) $(x+4y)(x^2-4xy+16y^2)$

⇨ $x^3+64y^3=x^3+(4y)^3$
$=(x+4y)(x^2-4xy+16y^2)$

9) $(2x+5y)(4x^2-10xy+25y^2)$

⇨ $8x^3+125y^3=(2x)^3+(5y)^3$
$=(2x+5y)(4x^2-10xy+25y^2)$

10) $(2x+3y)(4x^2-6xy+9y^2)$

⇨ $8x^3+27y^3=(2x)^3+(3y)^3$
$=(2x+3y)(4x^2-6xy+9y^2)$

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

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

12) $2(a+5)(a^2-5a+25)$

⇨ $2a^3+250=2(a^3+125)=2(a+5)(a^2-5a+25)$

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

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

14) $(x-3)(x^2+3x+9)$

⇨ $x^3-27=x^3-3^3=(x-3)(x^2+3\cdot x+3^2)$
$=(x-3)(x^2+3x+9)$

15) $(4x-y)(16x^2+4xy+y^2)$

⇨ $64x^3-y^3=(4x)^3-y^3$
$=(4x-y)(16x^2+4xy+y^2)$

16) $(2x-1)(4x^2+2x+1)$

⇨ $8x^3-1=(2x)^3-1^3=(2x-1)(4x^2+2x+1)$

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

⇨ $x^3-8=x^3-2^3=(x-2)(x^2+2x+4)$

18) $(2x-y)(4x^2+2xy+y^2)$

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

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

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

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

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

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

⇨ $x^3-8y^3=(x-2y)(x^2+2xy+4y^2)$

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

⇨ $a^3-8=a^3-2^3=(a-2)(a^2+2a+4)$

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

⇨ $a^3-1=a^3-1^3=(a-1)(a^2+a+1)$

24) $(3a-4b)(9a^2+12ab+16b^2)$

⇨ $27a^3-64b^3=(3a)^3-(4b)^3$
$=(3a-4b)(9a^2+12ab+16b^2)$

25) $(3x-2y)(9x^2+6xy+4y^2)$

⇨ $27x^3-8y^3=(3x)^3-(2y)^3$
$=(3x-2y)(9x^2+6xy+4y^2)$

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

⇨ $x^5-8x^2y^3=x^2(x^3-8y^3)$
$=x^2(x-2y)(x^2+2xy+4y^2)$

27) $(a-4)(a^2+4a+16)$

⇨ $a^3-64=a^3-4^3=(a-4)(a^2+4a+16)$

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

⇨ $8x^5y-27x^2y^4=x^2y(8x^3-27y^3)$
$=x^2y(2x-3y)(4x^2+6xy+9y^2)$

29) $(2x-5y)(4x^2+10xy+25y^2)$

⇨ $8x^3-125y^3=(2x)^3-(5y)^3$
$=(2x-5y)(4x^2+10xy+25y^2)$

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

⇨ $27x^5y+8x^2y^4=x^2y(27x^3+8y^3)$
$=x^2y(3x+2y)(9x^2-6xy+4y^2)$

31) $(a+1)^3$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

⇨ a^3+3a^2+3a+1
$=a^3+3\cdot a^2\cdot 1+3\cdot a\cdot 1^2+1^3$
$=(a+1)^3$

32) $(x+2y)^3$

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

33) $(2x+3)^3$

⇨ $8x^3+36x^2+54x+27$
$=(2x)^3+3\cdot(2x)^2\cdot 3+3\cdot 2x\cdot 3^2+3^3$
$=(2x+3)^3$

34) $(a+3b)^3$

35) $(x-4)^3$

⇨ $x^3-12x^2+48x-64$
$=x^3-3\cdot x^2\cdot 4+3\cdot x\cdot 4^2-4^3=(x-4)^3$

36) $(2x-1)^3$

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

37) $(3x-4y)^3$

⇨ $27x^3-108x^2y+144xy^2-64y^3$
$=(3x)^3-3\cdot(3x)^2\cdot 4y+3\cdot 3x\cdot(4y)^2-(4y)^3$
$=(3x-4y)^3$

38) $(x-5)^3$

⇨ $x^3-15x^2+75x-125$
$=x^3-3\cdot x^2\cdot 5+3\cdot x\cdot 5^2-5^3=(x-5)^3$

39) $(4x-y)^3$

⇨ $64x^3-48x^2y+144xy^2-64y^2$
$=(4x)^3-3\cdot(4x)^2\cdot y+3\cdot 4x\cdot y^2-y^3=(4x-y)^3$

40) $(2x-3y)^3$

⇨ $8x^3-36x^2y+54xy^2-27y^3$
$=(2x)^3-3\cdot(2x)^2\cdot 3y+3\cdot 2x\cdot(3y)^2-(3y)^3$
$=(2x-3y)^3$

41) $(a-3)^3$

⇨ $a^3-9a^2+27a-27$
$=a^3-3\cdot a^2\cdot 3+3\cdot a\cdot 3^2-3^3$
$=(a-3)^3$

42) $(3x-1)^3$

⇨ $27x^3-27x^2+9x-1$
$=(3x)^3-3\cdot(3x)^2\cdot 1+3\cdot 3x\cdot 1^2-1^3=(3x-1)^3$

43) $(x+3)^3$

⇨ $x^3+9x^2+27x+27=x^3+3\cdot x^2\cdot 3+3\cdot x\cdot 3^2+3^3$
$=(x+3)^3$

44) $(-2a+3b)^3$

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

45) $2(a+2)^3$

⇨ $2a^3+12a^2+24a+16=2(a^3+6a^2+12a+8)$
$=2(a+2)^3$

46) $(x+3)^3$

⇨ $x^3+9x^2+27x+27$
$=x^3+3\cdot x^2\cdot 3+3\cdot x\cdot 3^2+3^3=(x+3)^3$

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

⇨ $a^3b+6a^2b^2+12ab^3+8b^4=b(a^3+6a^2b+12ab^2+8b^3)$
$=b(a+2b)^3$

48) $3x(x+2y)^3$

⇨ $3x^4+18x^3y+36x^2y^2+24xy^3$
$=3x(x^3+6x^2y+12xy^2+8y^3)$
$=3x(x+2y)^3$

49) $(x+2)^3$

50) $(2x+1)^3$

51) $(x+4y)^3$

⇨ $x^3+12x^2y+48xy^2+64y^3$
$=x^3+3\cdot x^2\cdot 4y+3\cdot x\cdot(4y)^2+(4y)^3=(x+4y)^3$

52) $(3x+y)^3$

⇨ $27x^3+27x^2y+9xy^2+y^3$
$=(3x)^3+3\cdot(3x)^2\cdot y+3\cdot 3x\cdot y^2+y^3=(3x+y)^3$

53) $(4a+b)^3$

⇨ $64a^3+48a^2b+12ab^2+b^3$
$=(4a)^3+3\cdot(4a)^2\cdot b+3\cdot 4a\cdot b^2+b^3=(4a+b)^3$

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

⇨ $a^3-9a^2b+27ab^2-27b^3$
$=a^3-3\cdot a^2\cdot 3b+3\cdot a\cdot(3b)^2-(3b)^3=(a-3b)^3$

55) $(2a-3b)^3$

56) $(2x-y)^3$

57) $3(4a-b)^3$

⇨ $192a^3-144a^2b+36ab^2-3b^3$
$=3(64a^3-48a^2b+12ab^2-b^3)=3(4a-b)^3$

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

⇨ $x^2+y^2+z^2-2xy-2yz+2zx$
$=x^2+(-y)^2+z^2+2x\cdot(-y)+2\cdot(-y)\cdot z+2zx$
$=(x-y+z)^2$

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

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

⇨$a^2+4b^2+4ab-2a-4b+1$
$=a^2+4b^2+1+4ab-4b-2a$
$=a^2+(2b)^2+(-1)^2+2\cdot a\cdot 2b+2\cdot 2b\cdot(-1)+2\cdot(-1)\cdot a$
$=(a+2b-1)^2$

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

⇨ $a^2+b^2+2ab-2a-2b+1$
$=a^2+b^2+1+2ab-2b-2a$
$=a^2+b^2+(-1)^2$
$+2\cdot a\cdot b+2\cdot b\cdot(-1)+2\cdot(-1)\cdot a$
$=(a+b-1)^2$

61) $(a+b+2c)^2$

⇨ $a^2+b^2+4c^2+2ab+4bc+4ca$
$=a^2+b^2+(2c)^2+2ab+2\cdot b\cdot 2c+2\cdot 2c\cdot a$
$=(a+b+2c)^2$

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

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

63) $(a+b+2c)^2$

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

65) $(x-y-z)^2$

⇨ $x^2+y^2+z^2-2xy+2yz-2zx$
$=x^2+(-y)^2+(-z)^2$
$+2\cdot x\cdot(-y)+2\cdot(-y)\cdot(-z)+2\cdot(-y)\cdot x$
$=(x-y-z)^2$

66) $(x+y+3z)^2$

⇨ $x^2+y^2+9z^2+2xy+6yz+6zx$
$=x^2+y^2+(3z)^2+2\cdot x\cdot y+2\cdot y\cdot 3z+2\cdot 3z\cdot x$
$=(x+y+3z)^2$

67) $(2x-2y+z)^2$

⇨ $4x^2+4y^2+z^2-8xy-4yz+4zx$
$=(2x)^2+(-2y)^2+z^2$
$+2\cdot 2x\cdot(-2y)+2\cdot(-2y)\cdot z+2\cdot z\cdot 2x$
$=(2x-2y+z)^2$

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

⇨ $x^2+4y^2+9z^2-4xy-12yz+6zx$
$=x^2+(-2y)^2+(3z)^2$
$+2\cdot x\cdot(-2y)+2\cdot(-2y)\cdot 3z+2\cdot 3z\cdot x$
$=(x-2y+3z)^2$

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

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

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

⇨ $x^2+4y^2+z^2+4xy-4yz-2zx$
$=x^2+(2y)^2+(-z)^2+2\cdot x\cdot 2y+2\cdot 2y\cdot(-z)+2\cdot(-z)\cdot x$
$=(x+2y-z)^2$

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

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

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

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

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

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

74) $(x-y-z)(x^2+y^2+z^2+xy-yz+zx)$

⇨ $x^3-y^3-z^3-3xyz$
$=x^3+(-y)^3+(-z)^3-3\cdot x\cdot(-y)\cdot(-z)$
$=\{x+(-y)+(-z)\}$
$\times\{x^2+(-y)^2+(-z)^2-x(-y)-(-y)\cdot(-z)-(-z)\cdot x\}$
$=(x-y-z)(x^2+y^2+z^2+xy-yz+zx)$

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

⇨ $a^3+b^3-c^3+3abc$
$=a^3+b^3+(-c)^3-3\cdot a\cdot b\cdot(-c)$
$=(a+b-c)(a^2+b^2+c^2-ab+bc+ca)$

76) $(x+y+z)(x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx)$

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

⇨ $a^3-b^3+c^3+3abc$
$=a^3+(-b)^3+c^3-3a\cdot(-b)\cdot c$
$=\{a+(-b)+c\}\{a^2+(-b)^2+c^2-a(-b)-(-b)c-ca\}$
$=(a-b+c)(a^2+b^2+c^2+ab+bc-ca)$

78) $(a+b+3c)(a^2+b^2+9c^2-ab-3bc-3ca)$

⇨ $a^3+b^3+27c^3-9abc$
$=a^3+b^3+(3c)^3-3\cdot a\cdot b\cdot 3c$
$=(a+b+3c)(a^2+b^2+9c^2-ab-3bc-3ca)$

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

⇨ $x^3-27y^3+36xy+64$
$=x^3+(-3y)^3+4^3-3\cdot x\cdot(-3y)\cdot 4$
$=(x-3y+4)(x^2+9y^2+3xy-4x+12y+16)$

80) $(2x+3y-1)(4x^2+9y^2-6xy+2x+3y+1)$

⇨ $8x^3+27y^3+18xy-1$
$=8x^3+27y^3-1+18xy$
$=(2x)^3+(3y)^3+(-1)^3-3\cdot 2x\cdot 3y\cdot(-1)$
$=(2x+3y-1)(4x^2+9y^2-6xy+2x+3y+1)$

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

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

⇨ $x^3+8y^3-12xy+8$
$=x^3+(2y)^3+2^3-3\cdot x\cdot 2y\cdot 2$
$=(x+2y+2)(x^2+4y^2-2xy-2x-4y+4)$

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

⇨ $a^3+8b^3+c^3-6abc$
$=a^3+(2b)^3+c^3-3\cdot a\cdot 2b\cdot c$
$=(a+2b+c)(a^2+4b^2+c^2-2ab-2bc-ca)$

83) $(a+2b-3c)(a^2+4b^2+9c^2-2ab+6bc+3ca)$

⇨ $a^3+8b^3-27c^3+18abc$
$=a^3+(2b)^3+(-3c)^3-3\cdot a\cdot 2b\cdot(-3c)$
$=(a+2b-3c)(a^2+4b^2+9c^2-2ab+6bc+3ca)$

84) $(a-b-3c)(a^2+b^2+9c^2+ab-3bc+3ca)$

⇨ $a^3-b^3-27c^3-9abc$
$=a^3+(-b)^3+(-3c)^3-3\cdot a\cdot(-b)\cdot(-3c)$
$=(a-b-3c)(a^2+b^2+9c^2+ab-3bc+3ca)$