01 곱셈공식(02) - ❶

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

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

◪ **곱셈 공식을 이용하여 다음 식을 전개하여라.**

1. $(x+1)^3$

2. $(x-1)^3$

3. $(x-3)^3$

4. $(x-2)^3$

5. $(x-5)^3$

6. $(x+2)^3$

7. $(x+3)^3$

8. $(x+4)^3$

9. $(x-4)^3$

10. $(3x+1)^3$

11. $(3x-1)^3$

12. $(2x-3)^3$

13. $(3x-2)^3$

14. $(2x+1)^3$

15. $(3x+2)^3$

16. $(x+y)^3$

17. $(x-2y)^3$

18. $(3x-y)^3$

19. $(x-y)^3$

20. $(x-3y)^3$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

21. $(4x-y)^3$

22. $(3x-4y)^3$

23. $(x+2y)^3$

24. $(3x+y)^3$

25. $(2x+3y)^3$

26. $\left(3x+\frac{1}{3}y\right)^3$

◪ **다음 식을 전개하여라.**

27. $(3x+1)(9x^2-3x+1)$

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

29. $(2a+3b)(4a^2-6ab+9b^2)$

30. $(x-2)(x^2+2x+4)$

31. $(2a-b)(4a^2+2ab+b^2)$

32. $(2x-1)(4x^2+2x+1)$

33. $(x+2)(x^2-2x+4)$

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

35. $(x+y)(x^2-xy+y^2)$

36. $(x-2)(x^2+2x+4)$

37. $(x-3)(x^2+3x+9)$

38. $(3x-1)(9x^2+3x+1)$

39. $(x-y)(x^2+xy+y^2)$

40. $(x+2y)(x^2-2xy+4y^2)$

41. $(a+2b)(a^2-2ab+4b^2)$

42. $(3a-4b)(9a^2+12ab+16b^2)$

43. $(3a-1)(9a^2+3a+1)$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

02 곱셈공식(02) - ❷

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

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

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

(4) $(x+a)(x+b)(x+c)$
$=x^3+(a+b+c)x^2+(ab+bc+ca)x+abc$

(5) $(x-a)(x-b)(x-c)$
$=x^3-(a+b+c)x^2+(ab+bc+ca)x-abc$

◪ 곱셈 공식을 이용하여 다음 식을 전개하여라.

44. $(a+b-c)^2$

45. $(a+b+c)^2$

46. $(a+2b+3c)^2$

47. $(x+y-2z)^2$

48. $(x-3y-2z)^2$

49. $(3x-2y+z)^2$

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

51. $(x+y+z)^2$

52. $(x+y-z)^2$

53. $(2x+2y-3z)^2$

54. $(x-2y-3z)^2$

55. $(x-y+z)^2$

56. $(a+2b-c)^2$

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

58. $(x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2)$

59. $(4x^2+6xy+9y^2)(4x^2-6xy+9y^2)$

60. $(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)$

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

62. $(x+y+2z)(x^2+y^2+4z^2-xy-2yz-2zx)$

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

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

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

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

66. $(x+y-1)(x^2+y^2-xy+x+y+1)$

67. $(x+y+2)(x^2+y^2-xy-2x-2y+4)$

03 공통부분이 있는 식의 전개

공통부분을 찾아 치환한 후 여러 가지 곱셈공식을 이용하여 식을 전개한다.

◪ **다음 식을 전개하여라.**

68. $(x+y+5)(x+y-3)$

69. $(x^2+x+2)(x^2+x+1)$

70. $(x^2-2x-3)(x^2-2x-2)$

71. $(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)$

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

73. $(-x-y+3)(x+y+3)$

74. $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)$

75. $(x+1)(x-2)(x+3)(x-4)$

76. $x(x-1)(x+3)(x-4)$

77. $(x-1)(x+2)(x-3)(x+4)$

78. $(x-2)(x-1)(x+2)(x+3)$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

정답 및 해설

1) x^3+3x^2+3x+1

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

2) x^3-3x^2+3x-1

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

3) $x^3-9x^2+27x-27$

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

4) $x^3-6x^2+12x-8$

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

5) $x^3-15x^2+75x-125$

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

6) $x^3+6x^2+12x+8$

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

7) $x^3+9x^2+27x+27$

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

8) $x^3+12x^2+48x+64$

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

9) $x^3-12x^2+48x-64$

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

10) $27x^3+27x^2+9x+1$

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

11) $27x^3-27x^2+9x-1$

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

12) $8x^3-36x^2+54x-27$

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

13) $27x^3-54x^2+36x-8$

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

14) $8x^3+12x^2+6x+1$

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

15) $27x^3+54x^2+36x+8$

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

16) $x^3+3x^2y+3xy^2+y^3$

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

17) $x^3-6x^2y+12xy^2-8y^3$

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

18) $27x^3-27x^2y+9xy^2-y^3$

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

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

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

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

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

21) $64x^3-48x^2y+12xy^2-y^3$

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

22) $27x^3-108x^2y+144xy^2-64y^3$

23) $x^3+6x^2y+12xy^2+8y^3$

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

24) $27x^3+27x^2y+9xy^2+y^3$

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

25) $8x^3+36x^2y+54xy^2+27y^3$

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

26) $27x^3+9x^2y+xy^2+\frac{1}{27}y^3$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

⇨ $\left(3x+\frac{1}{3}y\right)^3$

$=(3x)^3+3\cdot(3x)^2\cdot\frac{1}{3}y+3\cdot3x\cdot\left(\frac{1}{3}y\right)^2+\left(\frac{1}{3}y\right)^3$

$=27x^3+9x^2y+xy^2+\frac{1}{27}y^3$

27) $27x^3+1$

⇨ $(3x+1)(9x^2-3x+1)=(3x+1)\{(3x)^2-3x\cdot1+1^2\}$
$=(3x)^3+1^3$
$=27x^3+1$

28) x^3+1

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

29) $8a^3+27b^3$

⇨ $(2a+3b)(4a^2-6ab+9b^2)$
$=(2a+3b)\{(2a)^2-2a\cdot3b+(3b)^2\}$
$=(2a)^3+(3b)^3=8a^3+27b^3$

30) x^3-8

⇨ $(x-2)(x^2+2x+4)=(x-2)(x^2+x\cdot2+2^2)=x^3-8$

31) $8a^3-b^3$

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

32) $8x^3-1$

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

33) x^3+8

⇨ $(x+2)(x^2-2x+4)=(x+2)(x^2-x\cdot2+2^2)$
$=x^3+2^3=x^3+8$

34) x^3+1

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

35) x^3+y^3

⇨ $(x+y)(x^2-xy+y^2)=x^3+y^3$

36) x^3-8

⇨ $(x-2)(x^2+2x+4)=x^3-2^3=x^3-8$

37) x^3-27

38) $27x^3-1$

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

39) x^3-y^3

⇨ $(x-y)(x^2+xy+y^2)=x^3-y^3$

40) x^3+8y^3

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

41) a^3+8b^3

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

42) $27a^3-64b^3$

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

43) $27a^3-1$

⇨ $(3a-1)(9a^2+3a+1)=(3a)^3-1^3$
$=27a^3-1$

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

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

45) $a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$

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

46) $a^2+4b^2+9c^2+4ab+12bc+6ca$

⇨ $(a+2b+3c)^2$
$=a^2+(2b)^2+(3c)^2+2\cdot a\cdot2b+2\cdot2b\cdot3c+2\cdot3c\cdot a$
$=a^2+4b^2+9c^2+4ab+12bc+6ca$

47) $x^2+y^2+4z^2+2xy-4yz-4zx$

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

48) $x^2+9y^2+4z^2-6xy+12yz-4zx$

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

49) $9x^2+4y^2+z^2-12xy-4yz+6zx$

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

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

⇨ $(x-2y+1)^2=\{x+(-2y)+1\}^2$
$=x^2+4y^2+1^2-4xy-4y+2x$
$=x^2+4y^2-4xy+2x-4y+1$

51) $x^2+y^2+z^2+2xy+2yz+2zx$

⇨ $(x+y+z)^2=x^2+y^2+z^2+2xy+2yz+2zx$

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

⇨

$(x+y-z)^2=\{z+y+(-z)\}^2$
$=x^2+y^2+z^2+2xy-2yz-2zx$

53) $4x^2+4y^2+9z^2+8xy-12yz-12zx$

⇨ $(2x+2y-3z)^2=\{2x+2y+(-3z)\}^2$
$=4x^2+4y^2+9z^2+8xy-12yz-12zx$

54) $x^2+4y^2+9z^2-4xy+12yz-6zx$

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

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

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

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

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

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

57) x^4+x^2+1

⇨$(x^2+x+1)(x^2-x+1)=x^4+x^2\cdot 1^2+1^4=x^4+x^2+1$

58) $x^4+x^2y^2+y^4$

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

59) $16x^4+36x^2y^2+81y^4$

⇨ $(4x^2+6xy+9y^2)(4x^2-6xy+9y^2)$
$=(2x)^4+(2x)^2\cdot(3y)^2+(3y)^4$
$=16x^4+36x^2y^2+81y^4$

60) x^4+4x^2+16

⇨ $(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)=x^4+x^2\cdot 2^2+2^4$
$=x^4+4x^2+16$

61) $8a^3+b^3-c^3+6abc$

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

62) $x^3+y^3+8z^3-6xyz$

⇨ $(x+y+2z)(x^2+y^2+4z^2-xy-2yz-2zx)$
$=x^3+y^3+(2z)^3-3\cdot x\cdot y\cdot 2z$
$=x^3+y^3+8z^3-6xyz$

63) $a^3+b^3+c^3-3abc$

⇨ $(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$
$=a(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$
$+b(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$
$+c(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca)$
$=a^3+ab^2+ac^2-a^2b-abc-ca^2$
$+ba^2+b^3+bc^2-ab^2-b^2c-abc$
$+ca^2+cb^2+c^3-abc-bc^2-c^2a$
$=a^3+b^3+c^3-3abc$

64) $a^3+b^3-c^3+3abc$

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

65) $a^3+b^3+8c^3-6abc$

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

66) $x^3+y^3+3xy-1$

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

67) $x^3+y^3-6xy+8$

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

68) $x^2+2xy+y^2+2x+2y-15$

⇨ $(x+y+5)(x+y-3)$에서 $x+y=t$로 치환하면
$(t+5)(t-3)=t^2+2t-15$이다.
$x+y=t$를 위 식에 대입하고 전개하면
$(x+y)^2+2(x+y)-15=x^2+2xy+y^2+2x+2y-15$
가 성립한다.

69) $x^4+2x^3+4x^2+3x+2$

⇨ $x^2+x=t$로 치환하면
$(x^2+x+2)(x^2+x+1)$
$=(t+2)(t+1)=t^2+3t+2$
$t=x^2+x$를 대입하면
$=(x^2+x)^2+3(x^2+x)+2$
$=x^4+2x^3+x^2+3x^2+3x+2$
$=x^4+2x^3+4x^2+3x+2$

70) $x^4-4x^3-x^2+10x+6$

⇨ $x^2-2x=A$로 치환하면
$(x^2-2x-3)(x^2-2x-2)$
$=(A-3)(A-2)$
$=A^2-5A+6$
$=(x^2-2x)^2-5(x^2-2x)+6$
$=x^4-4x^3-x^2+10x+6$

71) x^4+4x^2+16

⇨$(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)$에서 $x^2+4=t$로 치환하면
$(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)=(t+2x)(t-2x)$
$=t^2-4x^2$
$=(x^2+4)^2-4x^2$
$=(x^4+8x^2+16)-4x^2$
$=x^4+4x^2+16$

72) $16x^4+4x^2y^2+y^4$

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

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

⇨ $(-x-y+3)(x+y+3)=-(x+y-3)(x+y+3)$에서
$x+y=t$로 치환하면

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

74) $x^4+10x^3+35x^2+50x+24$

⇨ $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)$

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

$=(x^2+5x+4)(x^2+5x+6)$

$=(t+4)(t+6)$ ←$x^2+5x=t$로 치환

$=t^2+10t+24$

$=(x^2+5x)^2+10(x^2+5x)+24$ ←$t=x^2+5x$를 대입

$=x^4+10x^3+25x^2+10x^2+50x+24$

$=x^4+10x^3+35x^2+50x+24$

75) $x^4-2x^3-13x^2+14x+24$

⇨ $(x+1)(x-2)(x+3)(x-4)$

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

$=(x^2-x-2)(x^2-x-12)$

위 식에서 $x^2-x=A$로 치환하면

$$\begin{aligned}(A-2)(A-12) &= A^2-14A+24\\ &= (x^2-x)^2-14(x^2-x)+24\\ &= x^4-2x^3+x^2-14x^2+14x+24\\ &= x^4-2x^3-13x^2+14x+24\end{aligned}$$

76) $x^4-2x^3-11x^2+12x$

⇨ $x(x-1)(x+3)(x-4)$

$=(x^2-x)(x^2-x-12)$

$=t(t-12)$ ←$x^2-x=t$로 치환

$=t^2-12t$

$=(x^2-x)^2-12(x^2-x)$ ←$t=x^2-x$를 대입

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

$=x^4-2x^3-11x^2+12x$

77) $x^4+2x^3-13x^2-14x+24$

⇨ $(x-1)(x+2)(x-3)(x+4)$

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

$=(t-2)(t-12)$ ←$x^2+x=t$로 치환

$=t^2-14t+24$

$=(x^2+x)^2-14(x^2+x)+24$ ←$t=x^2+x$를 대입

$=x^4+2x^3+x^2-14x^2-14x+24$

$=x^4+2x^3-13x^2-14x+24$

78) $x^4+2x^3-7x^2-8x+12$

⇨ $(x-2)(x-1)(x+2)(x+3)$

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

$=(x^2+x-6)(x^2+x-2)$

$x^2+x-2=A$로 치환하면

$=A(A-4)=A^2-4A$

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

$=x^4+2x^3-7x^2-8x+12$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208