01 내림차순과 오름차순

(1) 내림차순: 다항식을 한 문자에 대하여 차수가 높은 항부터 낮은 항의 순서로 나타내는 것

(2) 오름차순: 다항식을 한 문자에 대하여 차수가 낮은 항부터 높은 항의 순서로 나타내는 것

예 x^2+4x^3+5x+2을
내림차순으로 정리하면 $4x^3+x^2+5x+2$
오름차순으로 정리하면 $2+5x+x^2+4x^3$

◪ 다음 다항식을 x에 대하여 내림차순으로 정리하여라.

1. $3x^3-5x+2+x^2$

2. $-x+2x^2+1$

3. x^2-1-x

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

5. $4+4x^2+2x$

6. $x-3x^2-12+5x^3$

7. $3xy-x^2+2y^2+x-5$

8. $2x^2+3xy-y^2+x-10y+1$

◪ 다음 식을 x에 대하여 오름차순으로 정리하여라.

9. $x-3x^2+2$

10. $10+2x^3-x^2$

11. $x-3x^2-12+5x^3$

12. $2x^2-5x+4+x^3$

13. x^2+x+1

14. $-x+3+x^2$

15. $-xy+x^3+3x^2-2y$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

02 다항식의 덧셈과 뺄셈

(1) 다항식의 덧셈과 뺄셈

① 괄호를 푼다

② 각 항을 동류항끼리 모아서 간단히 정리한다.

(2) 다항식의 덧셈에 대한 성질

세 다항식 A, B, C에 대하여

① **교환법칙:** $A+B=B+A$

② **결합법칙:** $(A+B)+C=A+(B+C)$

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

◪ 다음 식을 간단히 하여라.

16. $2x^2-x+1+4x^2+5x-6$

17. $(10x^2+x-10)-(5x^2+4x+4)$

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

19. $x+4y+1-(y+3x-2)$

20. $(-x^2+x-10)+(5x^2+4x+4)$

21. $(2x^2-3x-1)+(x^2+x+5)$

22. $(x^2+5)+(x^2+x+6)$

23. $x-y+1-(y+x-9)$

24. $(x+2y-1)+(2x-3y+2)$

25. $(x^2+2xy-3y^2)-(2x^2-5xy-y^2)$

26. $(2x-y+3)-3(x-2y+1)$

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

28. $x^2+4x+5-(x^2+2x+3)$

29. $2x^2+3x+5-(-x^2+x+2)$

30. $(2x^2+3x-2)+(x^2-2x+3)$

31. $(x^3+2x^2+4x)+(3x^2-x+2)$

32. $2x^2+xy+y^2-2(x^2-xy+y^2)$

33. $2(x^2-2x+3)-3(2x^2+5x-1)$

34. $x+7y+2-2y-3x-7-5y$

35. $(-x^3+4x^2-5)-(5x^3+2x^2+x+2)$

36. $(-x^3+4x^2-5)+(5x^3+2x^2+x+2)$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

37. $(4x^2+y^2)-(2xy-5y^2)+(x^2-3xy)$

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

39. $4x+5-\{x-3(x-2)-4\}$

40. $3y-3+\{2+3x+(10-x-y)-1\}$

41. $a-b-\{2a-(b+3a)\}$

42. $(a+b-2c)-\{(a+b+c)-3b\}$

43. $a-\{10-b-c+(a+2b+2c)+1\}$

44. $3-a+2\left[a-4-\frac{1}{2}\{a-4+3(a-2)\}\right]$

◪ **다음 두 다항식 A, B에 대하여 $A+B$, $A-B$를 구하여라.**

45. $A=-x^3-2x^2-x+4$, $B=x^3-x^2-3x-2$

46. $A=5x^3-3x+1$, $B=x^2-x+3$

47. $A=x^2+2x+6$, $B=3x^2+4x+2$

◪ **두 다항식 $A=x^2+4x-3$, $B=3x^2-2x+1$에 대하여 다음을 구하여라.**

48. $A-3B$

49. $3A+2(B-A)$

50. $A-2(A+B)$

51. $(A+2B)-(3A+2B)$

◪ **세 다항식 $A=x^2+3x-5$, $B=-5x^2-3x+2$, $C=-x^2+3x-6$에 대하여 다음을 구하여라.**

52. $A+B-C$

53. $B-2(A-C)$

54. $A-2B-3C$

◪ **두 다항식** $A=-2x^2-3xy+y^2$, $B=4x^2+5xy-2y^2$ **에 대하여 다음을 구하여라.**

55. $B-(3A+4B)$

56. $2(A-2B)-3(2A-B)$

57. $-(3B+A)+2(A+2B)$

◪ **세 다항식** $A=x^3-2x^2+3x-1$, $B=3x^3+x^2-4$, $C=-x^2-3x+5$**에 대하여 다음을 계산하여라.**

58. $A+B-C$

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

60. $3A-(2B-C)$

◪ **세 다항식** $A=-x^3+2x^2+1$, $B=x^2+4x$, $C=x^3-2x^2+x+7$**에 대하여 다음을 계산하여라.**

61. $A+B+C$

62. $2A+B-3C$

63. $A-B-C$

64. $A+2B-C$

65. $2A+B-2(A-C)$

66. $4A-\{B+3(A-C)\}$

◪ **세 다항식** $A=4x^3-x^2+1$, $B=2x^3-5x^2+x+3$, $C=x^3-7x^2+2$**에 대하여 다음을 구하여라.**

67. $2A-B$

68. $A-2B+C$

69. $2A-3(A-B)-C$

70. $(A+C)-(B-2C)$

◪ 다음 주어진 다항식에 대하여 <보기>의 식을 만족시키는 다항식 X를 구하여라.

71. $A=-x^2+2xy+6y^2,\ B=4x^2-5xy+3y^2$

<보기>
$A-3X=-B$

72. $A=x^2+xy-3y^2,\ B=3x^2-xy+y^2$

<보기>
$A-2X=B$

73. $A=2x^2+x+2,\ B=3x^2-2x+3$

<보기>
$2A-X=B$

74. $A=2x^2+5xy-4y^2,\ B=-x^2+3xy+6y^2$

<보기>
$X=A-B$

75. $A=x^2+2xy-y^2,\ B=x^2-xy-5y^2$

<보기>
$3A+X=B$

76. $A=x^3-3x^2+x-4,\ B=3x^2-9x+6$

<보기>
$3(X+2A)=B$

77. $A=x^2-xy-2y^2,\ B=x^2-xy-y^2$

<보기>
$A-2(X+B)=-3A$

78. $A=3x^2+2xy-4y^2,\ B=x^2-xy+y^2$

<보기>
$X+3(A-B)=2A$

79. $A=3x^2+5x-2,\ B=x^2-2x+1$

<보기>
$3B-2(X-A)=5B$

80. $A=2x^3-4x^2+6,\ B=5x^3-2x+1,$
$C=3x^3-4x^2-3x$

<보기>
$A+4(X+C)=2B$

정답 및 해설

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

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

3) x^2-x-1

4) x^3-x^2+x-2

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

6) $5x^3-3x^2+x-12$

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

8) $2x^2+(3y+1)x-y^2-10y+1$

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

10) $10-x^2+2x^3$

11) $-12+x-3x^2+5x^3$

12) $4-5x+2x^2+x^3$

13) $1+x+x^2$

14) $3-x+x^2$

15) $-2y-yx+3x^2+x^3$

16) $6x^2+4x-5$

17) $5x^2-3x-14$

⇨ $(10x^2+x-10)-(5x^2+4x+4)$
$=10x^2+x-10-5x^2-4x-4$
$=(10x^2-5x^2)+(x-4x)+(-10-4)$
$=5x^2-3x-14$

18) $3x^2+2x+4$

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

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

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

20) $4x^2+5x-6$

⇨ $(-x^2+x-10)+(5x^2+4x+4)$
$=(-x^2+5x^2)+(x+4x)+(-10+4)$
$=4x^2+5x-6$

21) $3x^2-2x+4$

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

22) $2x^2+x+11$

⇨ $(x^2+5)+(x^2+x+6)$
$=(x^2+x^2)+x+(5+6)$
$=2x^2+x+11$

23) $-2y+10$

⇨ $x-y+1-(y+x-9)=x-y+1-y-x+9$
$=-2y+10$

24) $3x-y+1$

25) $-x^2+7xy-2y^2$

⇨ $(x^2+2xy-3y^2)-(2x^2-5xy-y^2)$
$=x^2+2xy-3y^2-2x^2+5xy+y^2$
$=-x^2+7xy-2y^2$

26) $-x+5y$

⇨ $(2x-y+3)-3(x-2y+1)=2x-y+3-3x+6y-3$
$=-x+5y$

27) -1

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

28) $2x+2$

29) $3x^2+2x+3$

30) $3x^2+x+1$

31) x^3+5x^2+3x+2

32) $3xy-y^2$

33) $-4x^2-19x+9$

34) $-2x-5$

35) $-6x^3+2x^2-x-7$

⇨ $(-x^3+4x^2-5)-(5x^3+2x^2+x+2)$
$=-x^3+4x^2-5-5x^3-2x^2-x-2$
$=(-x^3-5x^3)+(4x^2-2x^2)-x+(-5-2)$
$=-6x^3+2x^2-x-7$

36) $4x^3+6x^2+x-3$

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

37) $5x^2-5xy+6y^2$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

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

38) x^3+x^2+x-4

39) $6x+3$
⇨ $4x+5-\{x-3(x-2)-4\}$
$=4x+5-(x-3x+6-4)$
$=4x+5-(-2x+2)$
$=4x+5+2x-2$
$=6x+3$

40) $2x+2y+8$
⇨ $3y-3+\{2+3x+(10-x-y)-1\}$
$=3y-3+(2+3x+10-x-y-1)$
$=3y-3+(2x-y+11)$
$=2x+2y+8$

41) $2a$
⇨ $a-b-\{2a-(b+3a)\}=a-b-(2a-b-3a)$
$=a-b-(-a-b)$
$=a-b+a+b=2a$

42) $3b-3c$
⇨ $(a+b-2c)-\{(a+b+c)-3b\}$
$=a+b-2c-(a-2b+c)$
$=a+b-2c-a+2b-c$
$=3b-3c$

43) $-b-c-11$
⇨ $a-\{10-b-c+(a+2b+2c)+1\}$
$=a-(10-b-c+a+2b+2c+1)$
$=a-(a+b+c+11)$
$=-b-c-11$

44) $-3a+5$
⇨ $3-a+2\left[a-4-\frac{1}{2}\{a-4+3(a-2)\}\right]$
$=3-a+2\left\{a-4-\frac{1}{2}(a-4+3a-6)\right\}$
$=3-a+2\left\{a-4-\frac{1}{2}(4a-10)\right\}$
$=3-a+2(a-4-2a+5)$
$=3-a+2(-a+1)$
$=3-a-2a+2=-3a+5$

45) $A+B=-3x^2-4x+2$, $A-B=-2x^3-x^2+2x+6$
⇨ $A+B=(-x^3-2x^2-x+4)+(x^3-x^2-3x-2)$
$=-3x^2-4x+2$
$A-B=(-x^3-2x^2-x+4)-(x^3-x^2-3x-2)$
$=-2x^3-x^2+2x+6$

46) $A+B=5x^3+x^2-4x+4$,
$A-B=5x^3-x^2-2x-2$
⇨ $A+B=(5x^3-3x+1)+(x^2-x+3)$
$=5x^3+x^2-4x+4$
$A-B=(5x^3-3x+1)-(x^2-x+3)$
$=5x^3-x^2-2x-2$

47) $A+B=4x^2+6x+8$, $A-B=-2x^2-2x+4$

48) $-8x^2+10x-6$
⇨ $A-3B=(x^2+4x-3)-3(3x^2-2x+1)$
$=x^2+4x-3-9x^2+6x-3$
$=-8x^2+10x-6$

49) $7x^2-1$
⇨ $3A+2(B-A)=A+2B$
$=(x^2+4x-3)+2(3x^2-2x+1)$
$=x^2+4x-3+6x^2-4x+2=7x^2-1$

50) $5x^2-8x+5$
⇨ $A-2(A+B)=A-2A-2B=-A-2B$
$=-(x^2+4x-3)-2(3x^2-2x+1)$
$=-x^2-4x+3-6x^2+4x-2$
$=-7x^2+1$

51) $-2x^2-8x+6$
⇨ $(A+2B)-(3A+2B)=A+2B-3A-2B=-2A$
$=-2(x^2+4x-3)=-2x^2-8x+6$

52) $-3x^2-3x+3$
⇨ $A+B-C$
$=(x^2+3x-5)+(-5x^2-3x+2)-(-x^2+3x-6)$
$=x^2+3x-5-5x^2-3x+2+x^2-3x+6$
$=-3x^2-3x+3$

53) $-9x^2-3x$
⇨ $B-2(A-C)=B-2A+2C$
$=(-5x^2-3x+2)-2(x^2+3x-5)$
$+2(-x^2+3x-6)$
$=-5x^2-3x+2-2x^2-6x+10-2x^2+6x-12$
$=-9x^2-3x$

54) $14x^2+9$
⇨ $A-2B-3C$
$=(x^2+3x-5)-2(-5x^2-3x+2)$
$-3(-x^2+3x-6)$
$=x^2+3x-5+10x^2+6x-4+3x^2-9x+18$
$=14x^2+9$

55) $-6x^2-6xy+3y^2$
⇨ $B-(3A+4B)=B-3A-4B=-3A-3B$
$=-3(-2x^2-3xy+y^2)-3(4x^2+5xy-2y^2)$
$=6x^2+9xy-3y^2-12x^2-15xy+6y^2$
$=-6x^2-6xy+3y^2$

56) $4x^2+7xy-2y^2$
⇨ $2(A-2B)-3(2A-B)$
$=2A-4B-6A+3B=-4A-B$

I410-ECN-0199-2017-001-000057208

$=-4(-2x^2-3xy+y^2)-(4x^2+5xy-2y^2)$
$=8x^2+12xy-4y^2-4x^2-5xy+2y^2$
$=4x^2+7xy-2y^2$

57) $2x^2+2xy-y^2$
⇨ $-(3B+A)+2(A+2B)$
$=-3B-A+2A+4B=A+B$
$=(-2x^2-3xy+y^2)+(4x^2+5xy-2y^2)$
$=2x^2+2xy-y^2$

58) $4x^3+6x-10$
⇨ $A+B-C$
$=(x^3-2x^2+3x-1)+(3x^3+x^2-4)-(-x^2-3x+5)$
$=(x^3-2x^2+3x-1)+(3x^3+x^2-4)+x^2+3x-5$
$=4x^3+6x-10$

59) $9x^3+x^2-6x-2$
⇨ $(A+3B)-(A-2C)=A+3B-A+2C=3B+2C$
$=3(3x^3+x^2-4)+2(-x^2-3x+5)$
$=9x^3+3x^2-12-2x^2-6x+10$
$=9x^3+x^2-6x-2$

60) $-3x^3-9x^2+6x+10$
⇨ $3A-(2B-C)=3A-2B+C$
$=3(x^3-2x^2+3x-1)-2(3x^3+x^2-4)+(-x^2-3x+5)$
$=-3x^3-9x^2+6x+10$

61) x^2+5x+8
⇨ $A+B+C$
$=(-x^3+2x^2+1)+(x^2+4x)+(x^3-2x^2+x+7)$
$=x^2+5x+8$

62) $-5x^3+11x^2+x-19$
⇨ $2A+B-3C$
$=2(-x^3+2x^2+1)+(x^2+4x)-3(x^3-2x^2+x+7)$
$=-2x^3+4x^2+2+x^2+4x-3x^3+6x^2-3x-21$
$=-5x^3+11x^2+x-19$

63) $-2x^3+3x^2-5x-6$
⇨ $A-B-C$
$=(-x^3+2x^2+1)-(x^2+4x)-(x^3-2x^2+x+7)$
$=(-x^3+2x^2+1)-x^2-4x-x^3+2x^2-x-7$
$=-2x^3+3x^2-5x-6$

64) $-2x^3+6x^2+7x-6$
⇨ $A+2B-C$
$=(-x^3+2x^2+1)+2(x^2+4x)-(x^3-2x^2+x+7)$
$=-x^3+2x^2+1+2x^2+8x-x^3+2x^2-x-7$
$=-2x^3+6x^2+7x-6$

65) $2x^3-3x^2+6x+14$
⇨ $2A+B-2(A-C)=2A+B-2A+2C=B+2C$
$=(x^2+4x)+2(x^3-2x^2+x+7)$
$=x^2+4x+2x^3-4x^2+2x+14$
$=2x^3-3x^2+6x+14$

66) $2x^3-5x^2-x+22$
⇨ $4A-\{B+3(A-C)\}$
$=4A-B-3A+3C=A-B+3C$
$=(-x^3+2x^2+1)-(x^2+4x)+3(x^3-2x^2+x+7)$
$=-x^3+2x^2+1-x^2-4x+3x^3-6x^2+3x+21$
$=2x^3-5x^2-x+22$

67) $6x^3+3x^2-x-1$
⇨ $2A-B=2(4x^3-x^2+1)-(2x^3-5x^2+x+3)$
$=8x^3-2x^2+2-2x^3+5x^2-x-3$
$=6x^3+3x^2-x-1$

68) x^3+2x^2-2x-3
⇨ $A-2B+C$
$=(4x^3-x^2+1)-2(2x^3-5x^2+x+3)$
$+(x^3-7x^2+2)$
$=4x^3-x^2+1-4x^3+10x^2-2x-6+x^3-7x^2+2$
$=x^3+2x^2-2x-3$

69) x^3-7x^2+3x+6
⇨ $2A-3(A-B)-C$
$=2A-3A+3B-C=-A+3B-C$
$=-(4x^3-x^2+1)+3(2x^3-5x^2+x+3)$
$-(x^3-7x^2+2)$
$=-4x^3+x^2-1+6x^3-15x^2+3x+9-x^3+7x^2-2$
$=x^3-7x^2+3x+6$

70) $5x^3-17x^2-x+4$
⇨ $(A+C)-(B-2C)=A+C-B+2C=A-B+3C$
$=(4x^3-x^2+1)-(2x^3-5x^2+x+3)$
$+3(x^3-7x^2+2)$
$=4x^3-x^2+1-2x^3+5x^2-x-3+3x^3-21x^2+6$
$=5x^3-17x^2-x+4$

71) $x^2-xy+3y^2$
⇨ $A-3X=-B$에서
$3X=A+B$
$=(-x^2+2xy+6y^2)+(4x^2-5xy+3y^2)$
$=3x^2-3xy+9y^2$
$\therefore X=\frac{1}{3}(3x^2-3xy+9y^2)=x^2-xy+3y^2$

72) $-x^2+xy-2y^2$
⇨ $A-2X=B$에서 $-2X=-A+B$이므로
$2X=A-B$
$=(x^2+xy-3y^2)-(3x^2-xy+y^2)$
$=-2x^2+2xy-4y^2$
양변을 2로 나누면

$\therefore X=-x^2+xy-2y^2$

73) x^2+4x+1

⇨ $2A-X=B$에서 $X=2A-B$

$\therefore X=2A-B=2(2x^2+x+2)-(3x^2-2x+3)$

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

$=x^2+4x+1$

74) $3x^2+2xy-10y^2$

⇨ $X=A-B$

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

$=3x^2+2xy-10y^2$

75) $-2x^2-7xy-2y^2$

⇨ $3A+X=B$에서

$X=-3A+B$

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

$=-3x^2-6xy+3y^2+x^2-xy-5y^2$

$=-2x^2-7xy-2y^2$

76) $-2x^3+7x^2-5x+10$

⇨ $3(X+2A)=B$에서 $3X+6A=B$이므로

$3X=-6A+B$

$=-6(x^3-3x^2+x-4)+(3x^2-9x+6)$

$=-6x^3+18x^2-6x+24+3x^2-9x+6$

$=-6x^3+21x^2-15x+30$

$\therefore X=-2x^3+7x^2-5x+10$

77) $x^2-xy-3y^2$

⇨ $A-2(X+B)=-3A$에서

$A-2X-2B=-3A, 2X=4A-2B$

$\therefore X=2A-B$

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

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

$=x^2-xy-3y^2$

78) $-5xy+7y^2$

⇨ $X+3(A-B)=2A$에서

$X=2A-3(A-B)$

$=-A+3B$

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

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

$=-5xy+7y^2$

79) $2x^2+7x-3$

⇨ $3B-2(X-A)=5B$에서

$3B-2X+2A=5B,\ 2X=2A-2B$

$\therefore X=A-B=(3x^2+5x-2)-(x^2-2x+1)$

$=2x^2+7x-3$

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

⇨ $A+4(X+C)=2B$에서 $A+4X+4C=2B$이므로

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

$=-(2x^3-4x^2+6)+2(5x^3-2x+1)-4(3x^3-4x^2-3x)$

$=-2x^3+4x^2-6+10x^3-4x+2-12x^3+16x^2+12x$

$=-4x^3+20x^2+8x-4$

$\therefore X=-x^3+5x^2+2x-1$