



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2022-01-11
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

단원 ISSUE

이 단원에서는 곱셈공식 및 그 변형을 묻는 문제, 항등식과 나머지
지정리를 이용하여 해결하는 문제 등이 자주 출제되며 계산을 많
이 필요로 하는 단원이므로 실수가 생기지 않도록 학습합니다.
또한, 간단한 단순 계산 유형부터 복합적인 고난도 문제까지 다양
하게 출제되므로 여러 가지 유형을 학습하도록 합니다.

평가문제

[소단원 확인 문제]

1. 두 다항식 $A = 2x^2 + 8xy + 6y^2$,

$B = -\frac{1}{2}x^2 + 2xy + \frac{1}{4}y^2$ 에 대하여 $2X - B = A - 5B$

를 만족시키는 다항식 X 는?

- ① $-2x^2 - 2xy + 2y^2$ ② $-x^2 + xy - \frac{1}{2}y^2$
③ $x^2 - xy + y^2$ ④ $2x^2 + \frac{5}{2}y^2$
⑤ $2x^2 + xy + 2y^2$

[대단원 종합 문제]

2. 세 다항식 A, B, C 에 대하여

$$A + B = 3a^2 - ab - b^2,$$

$$B + C = 2a^2 + 3ab + 2b^2,$$

$$C + A = a^2 - 6ab + 3b^2$$

일 때, 세 다항식의 합 $A + B + C$ 를 구하면?

- ① $-3a^2 + 4ab + b^2$ ② $-a^2 - 5ab + 2b^2$
③ $a^2 + 3ab + 4b^2$ ④ $3a^2 - 2ab + 2b^2$
⑤ $5a^2 + ab + 4b^2$

[소단원 확인 문제]

3. $A - B = -x^2 + x$, $A + 2B = 5x^2 - 2x + 3$ 일 때, 다
항식 A 는?

- ① $x^2 - 1$ ② $x^2 + 1$
③ $x^2 - x - 1$ ④ $x^2 - x + 1$
⑤ $x^2 + x + 1$

[소단원 확인 문제]

4. 임의의 두 다항식 A, B 에 대하여 연산 $*$ 을

$A * B = 2A - 3B$ 로 정의한다.

$A = 2x^2 - x - 3$, $B = 2 + x - x^2$ 일 때,

$(A * B) * \left(A * \frac{1}{3}B\right) = ax^2 + bx + c$ 이다.

이때 $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값을 구하면?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5
⑤ 6

[중단원 연습 문제]

5. 두 다항식 A, B 가

$A = 3x^2 - 2xy + 3y^2$, $B = x^2 - 2y^2 + xy$ 일 때,

$2A - (A + B)$ 를 간단히 하면?

- ① $-2x^2 + 3xy + 5y^2$
② $2x^2 - 3xy + 5y^2$
③ $2x^2 + 3xy + 5y^2$
④ $2x^2 - 3xy - 5y^2$
⑤ $-2x^2 + 3xy - 5y^2$

[소단원 확인 문제]

6. 다항식 $6x^2y - 4x^2 - y + 7$ 에 대한 다음의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① x 에 대한 내림차순으로 정리하면 차수는 2이다.
- ② x 에 대한 내림차순으로 정리하면 상수항은 7이다.
- ③ y 에 대한 내림차순으로 정리하면 차수는 1이다.
- ④ y 에 대한 내림차순으로 정리하면 최고차항의 계수는 $6x^2 - 1$ 이다.
- ⑤ y 에 대한 내림차순으로 정리하면 상수항은 $-4x^2 + 7$ 이다.

[중단원 연습 문제]

7. 실수 x, y 에 대하여

$x - y = 4$, $x^2 - xy + y^2 = 20$ 일 때, $x^3 - y^3$ 의 값을 구하면?

- ① 102 ② 107
- ③ 112 ④ 117
- ⑤ 122

[중단원 연습 문제]

8. 다항식 $x^3 - 3x^2 + 4x - 3$ 을 $x^2 - x + 1$ 로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$, 나머지를 $R(x)$ 라고 하자. $Q(5) \times R(4)$ 의 값을 구하면?

- ① 8 ② 9
- ③ 10 ④ 11
- ⑤ 12

[중단원 연습 문제]

9. a, b, c 가 삼각형 ABC의 세 변의 길이를 나타낼 때, 다음 등식을 만족하는 삼각형 ABC는 어떤 삼각형인가?

$$(a+b-c)(a-b+c) = (a+b+c)(-a+b+c)$$

- ① 정삼각형
- ② $a=b$ 인 이등변삼각형
- ③ 빗변의 길이가 b 인 직각이등변삼각형
- ④ 빗변의 길이가 a 인 직각삼각형
- ⑤ 둔각삼각형

[중단원 연습 문제]

10. $x = \frac{1+\sqrt{3}}{2}$, $y = \frac{1-\sqrt{3}}{2}$ 에 대하여

$x^3 + y^3 + 3xy$ 의 값은?

- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3
- ⑤ 4

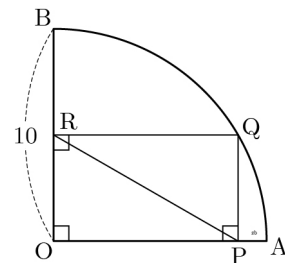
[소단원 확인 문제]

11. $x = \sqrt{5} + \sqrt{3}$, $y = \sqrt{5} - \sqrt{3}$ 일 때, $x^2 + x^3 + y^2 + y^3$ 의 값을 구하면?

- ① $24 + 52\sqrt{5}$ ② $24 - 52\sqrt{5}$
- ③ $16 + 28\sqrt{5}$ ④ $16 - 28\sqrt{5}$
- ⑤ $24 + 28\sqrt{5}$

[중단원 연습 문제]

12. 그림과 같이 반지름의 길이가 10인 사분원이 있다. 호 AB 위의 한 점 Q에서 \overline{OA} , \overline{OB} 에 내린 수선의 발을 각각 P, R이라 하자. $\square OPQR$ 의 넓이가 112일 때, $\overline{AP} + \overline{PR} + \overline{RB}$ 의 값을 구하면?



- ① 10 ② 11
- ③ 12 ④ 13
- ⑤ 14

[소단원 확인 문제]

13. 두 다항식 $A = x^2 - x + 1$, $B = -x + 1$ 에 대하여 $A^3 - B^3$ 을 x^2 으로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$ 라고 할 때, $Q(1)$ 의 값을 구하면?

- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3
- ⑤ 4

[대단원 종합 문제]

14. $x+y=3$, $x^2+y^2=5$ 일 때, x^5+y^5 의 값을 구하면?

- ① 12 ② 24
 ③ 28 ④ 33
 ⑤ 41

[대단원 종합 문제]

15. 다항식 $f(x)$ 에 대하여 $(x+2)f(x)$ 를 $x-1$ 로 나눈 나머지가 3이고, $(2x-3)f(2x-5)$ 를 $x-2$ 로 나눈 나머지가 -7 이다. $f(x)$ 를 $(x+1)(x-1)$ 로 나눈 나머지를 $R(x)$ 라 할 때, $R(3)$ 의 값을 구하면?

- ① 8 ② 9
 ③ 10 ④ 11
 ⑤ 12

[소단원 확인 문제]

16. x 에 대한 다항식 $f(x) = x^3 - 7x + a$ 를 $x-2$ 로 나누었을 때의 나머지는 b 이고, $x-3$ 으로 나누었을 때의 나머지는 $-3b$ 이다. 이때 $a+b$ 의 값을 구하면? (단, a 는 상수이다.)

- ① -2 ② -1
 ③ 0 ④ 1
 ⑤ 2

[소단원 확인 문제]

17. 다항식 $f(x)$ 를 $x-a$ 로 나눈 나머지는 b^2 , $x-b$ 로 나눈 나머지는 a^2 이다. $f(x)$ 를 $(x-a)(x-b)$ 로 나눈 나머지를 $R(x)$ 라고 할 때, 다음 중 $R(a+b)$ 를 나타낸 것은? (단, a, b 는 $a \neq b$ 인 0인 상수이다.)

- ① $a+b$ ② ab
 ③ a^2+b^2 ④ $-(a+b)$
 ⑤ $-ab$

[중단원 연습 문제]

18. 다항식 $f(x)$ 를 $x-2$ 로 나눈 몫은 $Q(x)$ 이고 나머지는 2이다. 다항식 $xQ(x)$ 를 $x-3$ 으로 나눈 나머지가 6일 때, 다항식 $f(x)$ 를 $x-3$ 으로 나눈 나머지를 구하면?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5

[중단원 연습 문제]

19. 다항식 $f(x)$ 를 $(x-1)(x-2)$ 로 나눈 나머지가 $3x-1$ 일 때, $f(x-1)-x$ 를 $x-2$ 로 나눈 나머지를 구하면?

- ① 0 ② 2
 ③ 4 ④ 6
 ⑤ 8

[중단원 연습 문제]

20. 다항식 $f(x)+g(x)$ 를 $x-1$ 로 나눈 나머지가 5이고 $2f(x)+g(x)$ 를 $x-1$ 로 나눈 나머지가 7이다. 이때 $f(3x-5)$ 를 $x-2$ 로 나눈 나머지를 구하면?

- ① 0 ② 2
 ③ 4 ④ 6
 ⑤ 8

[중단원 연습 문제]

21. 다항식 $f(x)$ 를 $(x-1)(x+2)$ 로 나누었을 때의 나머지가 $2x-7$ 일 때, 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 다항식 $f(x)+5$ 는 $x-1$ 로 나누어 떨어진다.
 ㄴ. 다항식 $f(x-1)$ 을 $x+1$ 로 나누었을 때의 나머지는 -8 이다.
 ㄷ. 다항식 $xf\left(\frac{1}{2}x\right)$ 를 $x+4$ 로 나누었을 때의 나머지는 44이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[대단원 종합 문제]

22. 등식 $a(x^2-1)^2+b(x^2-2)+c=x^4-3x^2+4$ 가 x 에 대한 항등식일 때, 세 상수 a, b, c 의 합 $a+b+c$ 의 값을 구하면?

- ① -2 ② -1
③ 0 ④ 1
⑤ 2

[대단원 종합 문제]

23. 모든 실수 x 에 대하여 $f(5+x)=f(5-x)$ 를 만족시키는 다항식 $f(x)$ 를 $x-7$ 로 나누었을 때의 나머지가 5일 때, 다항식 $f(x)$ 를 $(x-7)(x-3)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구하면?

- ① $2x+5$ ② $-x+2$
③ 5 ④ 0
⑤ $2x+7$

[대단원 종합 문제]

24. 두 다항식 $A=3x^3-2x^2+4x+1, B=x^2-x$ 에서 A 를 B 로 나누었을 때의 몫과 나머지를 각각 $Q(x), R(x)$ 라 할 때, $Q(1)-R(1)$ 의 값은?

- ① 3 ② 2
③ 1 ④ -1
⑤ -2

[대단원 종합 문제]

25. 다항식 $f(x)$ 를 $x-2$ 로 나눈 몫은 $Q_1(x)$, 나머지는 4이고, $x-5$ 로 나눈 몫은 $Q_2(x)$, 나머지는 1이다. $Q_1(x)+2Q_2(x)$ 를 $x-3$ 으로 나눈 나머지를 구하면?

- ① -5 ② -3
③ 0 ④ 3
⑤ 5

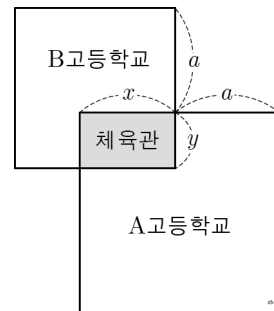
[중단원 연습 문제]

26. 다음 중 인수분해가 옳게 된 것은?

- ① $x^3+6x^2+12x+8=(x+2)(x-2)^2$
② $x^4-16=(x^2-4)(x+2)(x-2)$
③ $x^3y^3-3x^2y^2+3xy-1=(xy-3)^3$
④ $x^2-y^2+2yz-z^2=(x+y-z)(x-y+z)$
⑤ $4a^2+b^2+9c^2-4ab-6bc+12ca=(2a-b-3c)^2$

[중단원 연습 문제]

27. 다음 그림은 체육관을 공동으로 사용하는 A, B 두 고등학교의 평면도이다. 두 고등학교는 체육관을 포함하여 한 변의 길이가 각각 $a+x, a+y$ 인 정사각형 모양이고, 체육관은 가로, 세로의 길이가 각각 x, y 인 직사각형 모양일 때, 체육관을 제외한 두 고등학교 넓이의 차는? (단, A고등학교가 B고등학교보다 넓다.)



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

[중단원 연습 문제]

28. $x = \frac{9^6-1}{9^4+9^2+1}$ 일 때, $\frac{x+1}{x-1} = k$ 이다. $79k$ 의 값을 구하면?

- ① 52 ② 60
③ 80 ④ 81
⑤ 84

[중단원 연습 문제]

29. $x^2 + y^2 - 2(xy + x - y) - 3$ 을 인수분해하면 $(x - y + a)(x + by + 1)$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $-(a + b)$ 의 값을 구하면?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5

[소단원 확인 문제]

30. 1이 아닌 두 자연수 a, b 에 대하여 $3587 = 15^3 + 15^2 - 15 + 2 = a \times b$ 로 나타낼 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

- ① 218 ② 228
 ③ 513 ④ 2661
 ⑤ 3588



정답 및 해설

1) [정답] ④

[해설] $2X - B = A - 5B$ 에서 $X = \frac{1}{2}A - 2B$ 이다.

$$\begin{aligned} X &= \frac{1}{2}A - 2B \\ &= \frac{1}{2}(2x^2 + 8xy + 6y^2) - 2\left(-\frac{1}{2}x^2 + 2xy + \frac{1}{4}y^2\right) \\ &= x^2 + 4xy + 3y^2 + x^2 - 4xy - \frac{1}{2}y^2 = 2x^2 + \frac{5}{2}y^2 \end{aligned}$$

2) [정답] ④

[해설] 세 식을 모두 더하면

$$\begin{aligned} 2(A + B + C) &= 6a^2 - 4ab + 4b^2 \text{ 이므로} \\ A + B + C &= 3a^2 - 2ab + 2b^2 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

3) [정답] ②

[해설] $A - B = -x^2 + x \cdots \textcircled{7}$

$$A + 2B = 5x^2 - 2x + 3 \cdots \textcircled{8}$$

$$2 \times \textcircled{7} + \textcircled{8} \text{ 하면 } 3A = 3x^2 + 3 \text{ 이므로 } A = x^2 + 1 \text{ 이다.}$$

4) [정답] ①

[해설] $(A * B) * \left(A * \frac{1}{3}B\right)$

$$\begin{aligned} &= (2A - 3B) * \left(2A - 3 \times \frac{1}{3}B\right) \\ &= (2A - 3B) * (2A - B) \\ &= 2(2A - 3B) - 3(2A - B) = -2A - 3B \\ &= -2(2x^2 - x - 3) - 3(2 + x - x^2) = -x^2 - x \\ &\text{따라서 } a = -1, b = -1, c = 0 \text{ 이므로} \\ &a^2 + b^2 + c^2 = 2 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

5) [정답] ②

[해설] $2A - (A + B) = 2A - A - B = A - B$

$$\begin{aligned} &= 3x^2 - 2xy + 3y^2 - (x^2 - 2y^2 + xy) \\ &= 2x^2 - 3xy + 5y^2 \end{aligned}$$

6) [정답] ②

[해설] 다항식 $6x^2y - 4x^2 - y + 7$ 을 x 에 대한 내림차순으로 정리하면

$$(6x - 4)x^2 - y + 7 \cdots \textcircled{7}$$

 y 에 대한 내림차순으로 정리하면

$$(6x^2 - 1)y - 4x^2 + 7$$

따라서 ⑦에서 상수항은 $-y + 7$ 이므로 옳지 않은 것은 ②이다.

7) [정답] ③

[해설] $x^2 - xy + y^2 = (x - y)^2 + xy = 20$ 에서

$$x - y = 4 \text{ 이므로 } xy = 4 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } x^3 - y^3 = (x - y)^3 + 3xy(x - y) = 112 \text{ 이다.}$$

8) [정답] ②

$$\begin{array}{r} x-2 \\ x^2-x+1 \overline{) x^3-3x^2+4x-3} \\ \underline{x^3-x^2+x} \\ -2x^2+3x-3 \\ \underline{-2x^2+2x-2} \\ x-1 \end{array}$$

[해설]

$$Q(x) = x - 2, R(x) = x - 1 \text{ 이므로}$$

$$Q(5) \times R(4) = 3 \times 3 = 9 \text{ 이다.}$$

9) [정답] ④

[해설] (좌변) $= (a + b - c)(a - b + c)$

$$= \{a + (b - c)\}\{a - (b - c)\} = a^2 - (b - c)^2 \cdots \textcircled{7}$$

$$(\text{우변}) = (a + b + c)(-a + b + c)$$

$$= \{(b + c) + a\}\{(b + c) - a\} = (b + c)^2 - a^2 \cdots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧에 의하여 주어진 식은

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

$$2a^2 = (b + c)^2 + (b - c)^2 = 2b^2 + 2c^2, a^2 = b^2 + c^2$$

따라서 삼각형 ABC 는 빗변의 길이가 a 인 직각 삼각형이다.

10) [정답] ②

[해설] $x + y = \frac{1 + \sqrt{3} + 1 - \sqrt{3}}{2} = 1$ 이므로

$$\begin{aligned} x^3 + y^3 + 3xy &= (x + y)^3 - 3xy(x + y) + 3xy \\ &= (x + y)^3 = 1 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

11) [정답] ③

[해설] $x + y = 2\sqrt{5}, xy = 2$ 이므로

$$\begin{aligned} x^2 + x^3 + y^2 + y^3 &= x^2 + y^2 + x^3 + y^3 \\ &= (x + y)^2 - 2xy + (x + y)^3 - 3xy(x + y) \\ &= 20 - 4 + 40\sqrt{5} - 12\sqrt{5} = 16 + 28\sqrt{5} \text{ 이다.} \end{aligned}$$

12) [정답] ③

[해설] $\overline{OP} = x, \overline{OR} = y$ 라 하면

$$xy = 112, x^2 + y^2 = \overline{OQ}^2 = 10^2 \text{ 이다.}$$

$$x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy \text{ 이므로}$$

$$100 = (x + y)^2 - 2 \cdot 112 \text{ 이고 } (x + y)^2 = 324 \text{ 이다.}$$

$$x > 0, y > 0 \text{ 이므로 } x + y = 18 \text{ 이다.}$$

이때 $\square OPQR$ 에서 $\overline{PR} = \overline{OQ} = 10$ 이고

$$\overline{AP} + \overline{PR} + \overline{RB} = (10 - x) + 10 + (10 - y)$$

$$= 30 - (x + y) = 30 - 18 = 12 \text{ 이다.}$$

13) [정답] ②

[해설] $A^3 - B^3 = (A - B)^3 + 3AB(A - B)$

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

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

$$= x^6 - 3x^5 + 6x^4 - 6x^3 + 3x^2$$

따라서 다항식 $A^3 - B^3$ 을 x^2 으로 나눈 몫이

$$Q(x) \text{ 이므로 } Q(x) = x^4 - 3x^3 + 6x^2 - 6x - 3 \text{ 이다.}$$

따라서 $Q(1) = 1$ 이다.

14) [정답] ④

[해설] $(x^2+y^2)(x^3+y^3) = x^5+x^2y^3+y^2x^3+y^5$
 $= x^5+y^5+x^2y^2(x+y)$ 이고
 $x^5+y^5 = (x^2+y^2)(x^3+y^3) - x^2y^2(x+y)$ 이다.
 이때 $xy = \frac{(x+y)^2 - (x^2+y^2)}{2} = \frac{3^2-5}{2} = 2$ 이고
 $x^3+y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y) = 3^3 - 3 \cdot 2 \cdot 3 = 9$
 이므로 $x^5+y^5 = 5 \cdot 9 - 2^2 \cdot 3 = 33$ 이다.

15) [정답] ②

[해설] 나머지정리에 의해 $f(1) = 1$, $f(-1) = -7$ 이고
 $R(x) = ax + b$ 라 놓으면
 $f(x) = (x+1)(x-1)Q(x) + ax + b$ 이다.
 $f(1) = a + b = 1$
 $f(-1) = -a + b = -7$
 두 식을 연립하면 $a = 4$, $b = -3$ 이다.
 따라서 $R(x) = 4x - 3$ 이고 $R(3) = 9$ 이다.

16) [정답] ③

[해설] $f(2) = 8 - 14 + a = b$ 이므로 $a - b = 6$ 이다.
 $f(3) = 27 - 21 + a = -3b$ 이므로 $a + 3b = -6$ 이다.
 연립하여 풀면 $a = 3$, $b = -3$ 이므로
 $a + b = 0$ 이다.

17) [정답] ⑤

[해설] $f(x)$ 를 $x-a$ 로 나눈 나머지가 b^2 , $x-b$ 로 나눈 나머지가 a^2 이므로 $f(a) = b^2$, $f(b) = a^2$ 이다.
 다항식 $f(x)$ 를 $(x-a)(x-b)$ 로 나눈 몫을 $Q(x)$, 나머지를 $mx+n$ (m, n 은 실수) 이라고 하면 $f(x) = (x-a)(x-b)Q(x) + mx+n$ 이다.
 $f(a) = am+n = b^2$
 $f(b) = bm+n = a^2$
 두 식을 연립하면 $m = -a-b$, $n = a^2+ab+b^2$ 이다.
 따라서 $R(x) = -(a+b)x + a^2+ab+b^2$ 이므로
 $R(a+b) = -(a+b)(a+b) + a^2+ab+b^2 = -ab$ 이다.

18) [정답] ④

[해설] 다항식 $f(x)$ 를 $x-2$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지가 각각 $Q(x)$, 2 이므로
 $f(x) = (x-2)Q(x) + 2$ 이다. ...㉠
 $xQ(x)$ 를 $x-3$ 으로 나눈 몫을 $Q'(x)$ 라고 하면 나머지가 6 이므로
 $xQ(x) = (x-3)Q'(x) + 6$ 이다. ...㉡
 $f(x)$ 를 $x-3$ 로 나누었을 때의 나머지는 $f(3)$ 과 같으므로 ㉠에 $x=3$ 을 대입하면
 $f(3) = Q(3) + 2$
 ㉡에 $x=3$ 을 대입하면
 $3Q(3) = 6$, 즉 $Q(3) = 2$ 이다.
 따라서 $f(3) = Q(3) + 2 = 2 + 2 = 4$ 이다.

19) [정답] ①

[해설] $f(x)$ 를 $(x-1)(x-2)$ 로 나눈 몫을 $Q(x)$ 라고 하면
 $f(x) = (x-1)(x-2)Q(x) + 3x-1$ 이고
 $f(1) = 2$, $f(2) = 5$ 이다.
 다항식 $f(x-1)-x$ 를 $x-2$ 로 나눈 몫을 $Q'(x)$, 나머지를 R 라고 하면
 $f(x-1)-x = (x-2)Q'(x) + R$
 $x=2$ 를 대입하면 $f(1)-2 = R = 0$ 이다.
 따라서 구하는 나머지는 0 이다.

20) [정답] ②

[해설] $f(x)+g(x)$ 를 $x-1$ 로 나눈 나머지가 5 이므로
 $f(1)+g(1) = 5$ 이다.
 $2f(x)+g(x)$ 를 $x-1$ 로 나눈 나머지가 7 이므로
 $2f(1)+g(1) = 7$ 이다.
 두 식을 연립하면 $f(1) = 2$ 이다.
 따라서 $f(3x-5)$ 를 $x-2$ 로 나눈 나머지는 $f(1) = 2$ 이다.

21) [정답] ③

[해설] $f(x)$ 를 $(x-1)(x+2)$ 로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$ 라 하면 $f(x) = (x-1)(x+2)Q(x) + 2x-7$
 ㄱ. $f(x)+5$ 를 $x-1$ 로 나누었을 때의 나머지는 $f(1)+5 = 0$ 이므로 $f(x)+5$ 는 $x-1$ 로 나누어떨어진다.
 ㄴ. $f(x-1)$ 을 $x+1$ 로 나누었을 때의 나머지는 $f(-1-1) = f(-2) = -11$ 이다.
 ㄷ. $xf\left(\frac{1}{2}x\right)$ 를 $x+4$ 로 나누었을 때의 나머지는 $-4f\left(\frac{1}{2} \cdot (-4)\right) = -4f(-2) = 44$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ 이다.

22) [정답] ④

[해설] $a(x^2-1)^2 + b(x^2-2) + c = x^4 - 3x^2 + 4$ 가 x 에 대한 항등식이므로 임의의 실수 x 에 대하여 성립한다.
 $x=1$ 을 양변에 대입하면 $-b+c=2$ 이다. ...㉠
 $x=\sqrt{2}$ 를 양변에 대입하면 $a+c=2$ 이다. ...㉡
 $x=0$ 을 양변에 대입하면 $a-2b+c=4$ 이다. ...㉢
 ㉠, ㉡, ㉢에서 $a=1$, $b=-1$, $c=1$ 이므로
 $a+b+c=1$ 이다.

23) [정답] ③

[해설] $f(7) = f(3) = 5$ 이므로
 $f(x) = (x-7)(x-3)Q(x) + ax+b$ 에서
 $7a+b=5$, $3a+b=5$ 이고 $a=0$, $b=5$ 이다.
 따라서 나머지는 5 이다.

24) [정답] ⑤

$$x^2 - x \begin{array}{r} 3x+1 \\ \hline 3x^3 - 2x^2 + 4x + 1 \\ \hline 3x^3 - 3x^2 \\ \hline x^2 + 4x + 1 \\ \hline x^2 - x \\ \hline 5x + 1 \end{array}$$

[해설]

$$R(x) = 5x + 1, \quad Q(x) = 3x + 1$$

$$\therefore Q(1) - R(1) = 4 - 6 = -2$$

25) [정답] ②

[해설] $f(x) = (x-2)Q_1(x) + 4$ 이므로

$$f(3) = Q_1(3) + 4 \text{이다.}$$

$$f(x) = (x-5)Q_2(x) + 1 \text{이므로}$$

$$f(3) = -2Q_2(3) + 1 \text{이다.}$$

$$Q_1(3) + 4 = -2Q_2(3) + 1 \text{이고}$$

$$Q_1(3) + 2Q_2(3) = -3 \text{이다.}$$

따라서 $Q_1(x) + 2Q_2(x)$ 를 $x-3$ 으로 나눈 나머지는 -3 이다.

26) [정답] ④

[해설] ① $x^3 + 6x^2 + 12x + 8 = (x+2)^3$

$$\begin{aligned} \text{② } x^4 - 16 &= (x^2)^2 - 4^2 = (x^2 + 4)(x^2 - 4) \\ &= (x^2 + 4)(x+2)(x-2) \end{aligned}$$

$$\text{③ } x^3y^3 - 3x^2y^2 + 3xy - 1 = (xy-1)^3$$

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

$$\begin{aligned} \text{⑤ } 4a^2 + b^2 + 9c^2 - 4ab - 6bc + 12ca \\ &= (2a - b + 3c)^2 \end{aligned}$$

따라서 인수분해가 옳게 된 것은 ④이다.

27) [정답] ③

[해설] 체육관을 제외한 A고등학교의 넓이는 $(a+x)^2 - xy$ 이고, B고등학교의 넓이는 $(a+y)^2 - xy$ 이다.

따라서 체육관을 제외한 두 학교의 넓이의 차는

$$\begin{aligned} &\{(a+x)^2 - xy\} - \{(a+y)^2 - xy\} \\ &= (a+x)^2 - (a+y)^2 \\ &= (a+x+a+y)(a+x-a-y) \\ &= (2a+x+y)(x-y) \text{이다.} \end{aligned}$$

28) [정답] ④

[해설] $9 = a$ 라 하면

$$\begin{aligned} x &= \frac{a^6 - 1}{a^4 + a^2 + 1} = \frac{(a^2)^3 - 1^3}{a^4 + a^2 + 1} \\ &= \frac{(a^2 - 1)(a^4 + a^2 + 1)}{a^4 + a^2 + 1} = a^2 - 1 = 80 \end{aligned}$$

$$\text{따라서 } k = \frac{x+1}{x-1} = \frac{81}{79} \text{이므로 } 79k = 81 \text{이다.}$$

29) [정답] ④

[해설] $x^2 + y^2 - 2(xy + x - y) - 3$

$$\begin{aligned} &= x^2 + y^2 - 2xy - 2x + 2y - 3 \\ &= x^2 - 2(y+1)x + y^2 + 2y - 3 \\ &= x^2 - 2(y+1)x + (y+3)(y-1) \\ &= (x-y-3)(x-y+1) \\ &= (x-y+a)(x+by+1) \text{이다.} \end{aligned}$$

따라서 $a = -3, b = -1$ 이므로 $a+b = -4$ 이다.

30) [정답] ②

[해설] $15 = x$ 로 놓으면

$$15^3 + 15^2 - 15 + 2 = x^3 + x^2 - x + 2$$

$$= (x+2)(x^2 - x + 1) \text{이므로}$$

$$3587 = (15+2)(15^2 - 15 + 1) = 17 \times 211 \text{이다.}$$

따라서 $a+b = 228$ 이다.