

1.  $P = a^3 + 4a^2b + 2ab^2$ ,  $Q = -2a^2b + 3ab^2 - b^3$  일 때,  $3P - 2Q$ 를 계산하면?

①  $3a^3 + 12a^2b + 2b^3$

②  $3a^3 - 12a^2b + 2b^3$

③  $3a^3 + 16a^2b + 2b^3$

④  $3a^3 + 8a^2b + 2b^3$

⑤  $3a^3 - 8a^2b + 2b^3$

해설

$$\begin{aligned} & 3(a^3 + 4a^2b + 2ab^2) - 2(-2a^2b + 3ab^2 - b^3) \\ &= 3a^3 + 12a^2b + 6ab^2 + 4a^2b - 6ab^2 + 2b^3 \\ &= 3a^3 + 16a^2b + 2b^3 \end{aligned}$$

2. 등식  $a(x+1)^2 + b(x+1) + cx^2 = 3x - 1$ 가 모든  $x$ 의 값에 대하여 항상 성립할 때 상수  $a, b, c$ 에 대하여  $\frac{a}{c} + b$ 의 값을 구하면?

① -6      ② -5      ③ -4      ④ -2      ⑤ -1

해설

좌변을 전개해서 계수비교하면  
 $(a+c)x^2 + (2a+b)x + a+b = 3x - 1$   
 $\therefore a+c=0, 2a+b=3, a+b=-1$   
 $\therefore a=4, b=-5, c=-4$   
 $\therefore \frac{a}{c} + b = -6$

3. 등식  $(\sqrt{3}+i)(\sqrt{3}-i)(x+yi) = 8-2i$  을 만족하는 실수  $x, y$  에 대하여  $xy$  의 값은?

①  $-2$       ②  $-1$       ③  $0$       ④  $4$       ⑤  $8$

해설

$(\sqrt{3}+i)(\sqrt{3}-i)(x+yi) = 8-2i$  에서  $4x+4yi = 8-2i$   
복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$$4x = 8, 4y = -2$$

$$\therefore x = 2, y = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore xy = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$$

4.  $\sqrt{-3} \times \sqrt{-6} - \sqrt{8} \div \sqrt{-4}$  을  $a + bi$  ( $a, b$  는 실수) 형태로 나타내면?

①  $2\sqrt{2} + 3i$

②  $-3\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

③  $-2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}i$

④  $2\sqrt{3}i$

⑤  $3\sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{-3} \times \sqrt{-6} - \sqrt{8} \div \sqrt{-4} \\ &= \sqrt{3}i \times \sqrt{6}i - \frac{2\sqrt{2}}{2i} \\ &= -3\sqrt{2} + \sqrt{2}i \end{aligned}$$

5.  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$  일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ①  $a \geq 0, b < 0$       ②  $a > 0, b > 0$       ③  $a \geq 0, b > 0$   
④  $a < 0, b < 0$       ⑤  $a \leq 0, b < 0$

해설

$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$  가 성립할 조건은  $b < 0$  이고  $a \geq 0$  일 때이다.

6. 이차방정식  $2x^2-4x-3=0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2+\beta^2$ 의 값은?

- ① 7                      ② 6                      ③ 5                      ④ 4                      ⑤ 3

해설

근과 계수와의 관계로부터

$$\alpha + \beta = 2 \quad \alpha\beta = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 7$$

7. 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 2, 3일 때, 이차방정식  $ax^2 + bx + 3 = 0$ 의 두 근의 합은?

- ①  $\frac{1}{5}$       ②  $\frac{2}{5}$       ③  $\frac{3}{5}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{6}{5}$

해설

$$-a = 2 + 3, a = -5$$

$$b = 2 \cdot 3 = 6$$

$$\therefore -5x^2 + 6x + 3 = 0 \text{에서}$$

$$\text{두 근의 합은 } \frac{6}{5}$$

8. 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$  의 한 근이  $1 - i$  일 때,  $a + b$  의 값을 구하면? (단,  $a, b$  는 실수)

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 0

해설

다른 한 근은 복소수의 켤레근인  $1 + i$  이므로  
두 근의 합:  $(1 + i) + (1 - i) = -a \quad \therefore a = -2$   
두 근의 곱:  $(1 + i)(1 - i) = b \quad \therefore b = 2$   
 $\therefore a + b = -2 + 2 = 0$

9. 세 모서리의 길이의 합이 22이고 대각선의 길이가 14인 직육면체의 겉넓이는?

① 144      ② 196      ③ 288      ④ 308      ⑤ 496

해설

세 모서리를  $x, y, z$ 라 하면

$$x + y + z = 22 \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = 14 \cdots \cdots \textcircled{2} \text{이고}$$

겉넓이는  $2(xy + yz + zx)$ 이다.

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{에서 } 22^2 = 14^2 + 2(xy + yz + zx)$$

$$\therefore 2(xy + yz + zx) = 288$$

10. 대각선의 길이가 28이고, 모든 모서리의 길이의 합이 176 인 직육면체의 겉넓이를 구하려 할 때, 다음 중에서 사용되는 식은?

- ①  $(x-a)(x-b)(x-c) = x^3 - (a+b+c)x^2 + (ab+bc+ca)x - abc$
- ②  $\frac{1}{2}[(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2] = a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca$
- ③  $(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$
- ④  $(x+a)(x+b)(x+c) = x^3 + (a+b+c)x^2 + (ab+bc+ca)x + abc$
- ⑤  $(a+b+c)(a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca) = a^3+b^3+c^3-3abc$

해설

직육면체의 대각선의 길이가 28 이므로  
가로를  $a$ , 세로를  $b$ , 높이를  $c$  라고 했을 때  
 $(a^2 + b^2) + c^2 = 28^2$   
모든 모서리의 길이의 합이 176 이므로  
 $a + b + c = 44$   
따라서 ③번과 같은 식을 사용하여 겉넓이를 구할 수 있다.

11.  $x$ 에 관한 삼차식  $x^3 + mx^2 + nx + 1$ 을  $x + 1$ 로 나누면 나머지가  $-5$ 이고,  $x - 2$ 로 나누면 나머지가  $1$ 이라고 한다. 이 때, 상수  $m, n$ 에 대하여  $m + n$ 은?

①  $-1$       ②  $0$       ③  $1$       ④  $2$       ⑤  $3$

해설

$f(x) = x^3 + mx^2 + nx + 1$  이 라 하면,

$$f(x) = (x + 1)Q_1(x) - 5$$

$$f(x) = (x - 2)Q_2(x) + 1$$

$$\therefore f(-1) = -1 + m - n + 1 = -5$$

$$f(2) = 8 + 4m + 2n + 1 = 1$$

$$m = -3, \quad n = 2$$

따라서  $m + n = -1$  이다.

12. 다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ ,  $x-2$ 로 나눈 나머지는 각각 1, 2이다. 다항식  $f(x)$ 를  $(x-1)(x-2)$ 로 나누었을 때의 몫이  $Q(x)$ 일 때,  $f(x)$ 를  $x-3$ 으로 나눈 나머지는?

- ①  $Q(3) + 3$       ②  $Q(3) + 4$       ③  $2Q(3) + 3$   
④  $2Q(3) + 4$       ⑤  $Q(3)$

해설

주어진 조건에서  $f(1) = 1$ ,  $f(2) = 2$ 이다.  
 $f(x) = (x-1)(x-2)Q(x) + ax + b$ 라 놓으면  
 $f(1) = a + b = 1$ ,  $f(2) = 2a + b = 2$   
 $\therefore a = 1$ ,  $b = 0$   
즉  $f(x) = (x-1)(x-2)Q(x) + x$   
 $\therefore f(3) = 2Q(3) + 3$

13. 사차식  $x^4 - 10x^2y^2 + 9y^4$ 의 인수가 아닌 것은?

①  $x - 3y$

②  $x - 2y$

③  $x - y$

④  $x + y$

⑤  $x + 3y$

해설

$$\begin{aligned}x^4 - 10x^2y^2 + 9y^4 &= (x^2 - 9y^2)(x^2 - y^2) \\&= (x - 3y)(x + 3y)(x - y)(x + y)\end{aligned}$$

14. 서로 다른 세 실수  $x, y, z$ 에 대하여  $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$ 를 만족할 때,  $x + y + z$ 의 값은?

① 0                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3                      ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} & x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz \\ &= (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx) = 0 \\ & (x + y + z) = 0 \text{ 또는 } x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx = 0 \\ & \therefore x + y + z = 0 \text{ 또는 } \frac{1}{2} \{ (x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2 \} = 0 \\ & \text{그런데 } x, y, z \text{가 서로 다른 세 실수 } (x \neq y \neq z) \text{이므로} \\ & x + y + z = 0 \end{aligned}$$

15.  $[a, b, c] = a(b^2 - c^2)$  일 때,  $[a, b, c] + [b, c, a] + [c, a, b]$ 의 인수인 것은?

- ①  $a - b$
- ②  $b + c$
- ③  $c + a$
- ④  $a + b + c$
- ⑤  $abc$

해설

$$\begin{aligned} & [a, b, c] + [b, c, a] + [c, a, b] \\ &= a(b^2 - c^2) + b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2) \\ &= ab^2 - ac^2 + bc^2 - ba^2 + ca^2 - cb^2 \\ &= a^2(c - b) - a(c^2 - b^2) + bc(c - b) \\ &= (c - b)(a^2 - a(c + b) + bc) \\ &= (c - b)(a - b)(a - c) \end{aligned}$$

16. 이차항의 계수가 1인 두 이차다항식의 최대공약수가  $x-1$ , 최소공배수가  $x^3+2x^2-x-2$ 이다. 두 다항식을  $f(x)$ ,  $g(x)$ 라 할 때,  $f(3)+g(3)$ 의 값은?

- ① 14
- ② 15
- ③ 16
- ④ 17
- ⑤ 18

해설

먼저  $x^3+2x^2-x-2$ 를 조립제법을 이용하여 인수분해 한다.

1

1

2

-1

-2

-2

1

3

2

0

-2

-2

-2

1

1

0

:  
 $\Rightarrow x^3+2x^2-x-2=(x-1)(x+2)(x+1)$   
최대공약수가  $(x-1)$  이므로  
 $f(x)=(x-1)(x+2), g(x)=(x-1)(x+1)\cdots\textcircled{\text{㉠}}$   
또는  $f(x)=(x-1)(x+1), g(x)=(x-1)(x+2)\cdots\textcircled{\text{㉡}}$   
 $\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}$  두 경우 모두  $f(3)+g(3)=18$

17.  $x$ 가 실수일 때, 복소수  $(1+i)x^2 + 2(2+i)x + 3 - 3i$ 를 제곱하면 음의 실수가 된다. 이 때,  $x$ 의 값은?

①  $-2$       ②  $-1$       ③  $1$       ④  $2$       ⑤  $3$

해설

(준식)  $= (x^2 + 4x + 3) + (x^2 + 2x - 3)i$   
 $i$ 가 순허수이어야 제곱하면 음이 된다.  
 $\therefore x^2 + 4x + 3 = 0$ 이고  $x^2 + 2x - 3 \neq 0$   
 $x = -1$  또는  $x = -3 \cdots \textcircled{\text{㉠}}$   
 $x \neq 1$  그리고  $x \neq -3 \cdots \textcircled{\text{㉡}}$   
 $\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}$ 에서  $x = -1$ 이다.

18. 다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ 로 나누면 몫이  $A(x)$ , 나머지가  $a$ 이고,  $x+2$ 로 나누면 몫이  $B(x)$ , 나머지가  $b$ 라고 한다. 이때,  $A(x)$ 를  $x+2$ 로 나눈 나머지를  $a, b$ 로 나타내면?

- ①  $a-b$       ②  $\frac{a-b}{2}$       ③  $\frac{a-b}{3}$       ④  $\frac{a-b}{4}$       ⑤  $\frac{a-b}{5}$

해설

$$f(x) = (x-1)A(x) + a \cdots \textcircled{1}$$

$$f(x) = (x+2)B(x) + b \cdots \textcircled{2}$$

①, ②에 각각  $x=1, x=-2$ 를 대입하면

$$f(1) = a, f(-2) = b$$

$A(x)$ 를  $x+2$ 로 나눈 나머지는 나머지의정리에 의해  $A(-2)$ 이다.

①에  $x=-2$ 를 대입하면

$$f(-2) = -3A(-2) + a = b$$

$$\therefore A(-2) = \frac{a-b}{3}$$

19.  $\frac{10^{85}}{10^{15} + 10^5} = k \times 10^n$  (단,  $0 < k < 10$ ,  $n$ 은 자연수)로 나타낼 때,  $n$ 의 값을 구하면?

- ① 72                      ② 71                      ③ 70                      ④ 69                      ⑤ 68

해설

$$\frac{10^{85}}{10^{15} + 10^5} = N \text{이라고 하면}$$
$$\frac{10^{85}}{10^{15} + 10^{15}} < N < \frac{10^{85}}{10^{15}}$$
$$\frac{10 \times 10^{84}}{2 \times 10^{15}} < N < \frac{10 \times 10^{84}}{10^{15}}$$
$$5 \times 10^{69} < N < 10 \times 10^{69}$$

따라서  $N = k \times 10^{69} (5 < k < 10)$   
 $\therefore n = 69$

20. 삼각형의 세 변의 길이  $a, b, c$ 에 대하여  $\frac{a-b+c}{a+b+c} = \frac{-a-b+c}{a-b-c}$  일 때, 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?
- ① 빗변의 길이가  $a$ 인 직각삼각형
  - ② 빗변의 길이가  $b$ 인 직각삼각형
  - ③ 빗변의 길이가  $c$ 인 직각삼각형
  - ④  $a = b$ 인 이등변삼각형
  - ⑤  $b = c$ 인 이등변삼각형

해설

$$\begin{aligned} \frac{a-b+c}{a+b+c} &= \frac{-a-b+c}{a-b-c} \text{에서} \\ (a-b+c)(a-b-c) &= (a+b+c)(-a-b+c) \\ (a-b+c)(a-b-c) + (a+b+c)(a+b-c) &= 0 \\ (\text{좌변}) \\ &= \{(a-b)+c\}\{(a-b)-c\} + \{(a+b)+c\}\{(a+b)-c\} \\ &= (a-b)^2 - c^2 + (a+b)^2 - c^2 \\ &= a^2 - 2ab + b^2 - c^2 + a^2 + 2ab + b^2 - c^2 \\ &= 2a^2 + 2b^2 - 2c^2 \\ \text{따라서, } 2a^2 + 2b^2 - 2c^2 &= 0 \text{ 이므로 } a^2 + b^2 = c^2 \\ \text{그러므로 이 삼각형은 빗변의 길이가 } c \text{인 직각삼각형이다.} \end{aligned}$$