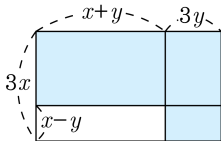


1. 다음 그림의 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이를 나타내는 식을 세워 전개하였을 때,  $y^2$  항의 계수는?



① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$\begin{aligned}(x+4y)(3x) - (x+y)(x-y) \\&= 3x^2 + 12xy - x^2 + y^2 \\&= 2x^2 + 12xy + y^2\end{aligned}$$

2. 복소수  $z = i(a + \sqrt{5}i)^2$  이  $z = \bar{z}$  가 되도록 실수  $a$  의 값을 구하면?

① 5

②  $\sqrt{5}$

③ 0

④  $\pm 5$

⑤  $\pm \sqrt{5}$

해설

$$\begin{aligned} z &= i(a^2 - 5 + 2a\sqrt{5}i) \\ &= -2a\sqrt{5} + (a^2 - 5)i \end{aligned}$$

$z = \bar{z}$  이면 실수이므로 허수부분이 0이다.

$$\therefore a = \pm \sqrt{5}$$

3. 이차식  $x^2 + 2x + 4$  를 일차식의 곱으로 인수분해 하여라.

①  $(x + 1 - \sqrt{3}i)(x + 1 + \sqrt{3}i)$

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

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

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

⑤  $(x - 1 - \sqrt{2}i)(x - 1 + \sqrt{2}i)$

해설

$x^2 + 2x + 4 = 0$  의 해를 구하면

$$x = -1 \pm \sqrt{1 - 4} = -1 \pm \sqrt{3}i$$

$$\therefore x^2 + 2x + 4$$

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

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

4. 이차함수  $y = -x^2 + 6x + 5$  의 최댓값을  $M$  ,  $y = 2x^2 - 12x - 4$  의 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $M - m$  의 값을 구하면?

① 28

② 30

③ 32

④ 34

⑤ 36

해설

$$\begin{aligned}y &= -x^2 + 6x + 5 \\&= -(x - 3)^2 + 14 \therefore M = 14 \\y &= 2x^2 - 12x - 4 \\&= 2(x - 3)^2 - 22 \therefore m = -22 \\\therefore M - m &= 14 + 22 = 36\end{aligned}$$

5. 다항식  $2x^2 + 5ax - a^2$  을 다항식  $P(x)$  로 나눈 몫이  $x + 3a$ , 나머지가  $2a^2$  일 때, 다항식  $(x + a)P(x)$  를 나타낸 것은?

①  $x^2 + 2ax - 2a^2$

②  $x^2 - a^2$

③  $2x^2 + 3ax + a^2$

④  $2x^2 - 3ax - a^2$

⑤  $2x^2 + ax - a^2$

### 해설

$2x^2 + 5ax - a^2 = P(x)(x + 3a) + 2a^2$  이므로

$$P(x)(x + 3a) = 2x^2 + 5ax - 3a^2$$

따라서, 다항식  $P(x)$  는  $2x^2 + 5ax - 3a^2$  을  $x + 3a$  로 나눈 몫이므로

$$P(x) = 2x - a$$

$$\begin{aligned}\therefore (x + a)P(x) &= (x + a)(2x - a) \\ &= 2x^2 + ax - a^2\end{aligned}$$

6. 두 다항식  $(1+x+x^2+x^3)^3$ ,  $(1+x+x^2+x^3+x^4)^3$ 의  $x^3$ 의 계수를 각각  $a$ ,  $b$ 라 할 때,  $a-b$ 의 값은?

①  $4^3 - 5^3$

②  $3^3 - 3^4$

③ 0

④ 1

⑤ -1

### 해설

두 다항식이  $1+x+x^2+x^3$ 을 포함하고 있으므로  $1+x+x^2+x^3 = A$ 라 놓으면

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

$$= (A+x^4)^3$$

$$= A^3 + 3A^2x^4 + 3Ax^8 + x^{12}$$

$$= A^3 + (3A^2 + 3Ax^4 + x^8)x^4$$

이 때  $(3A^2 + 3Ax^4 + x^8)x^4$ 은  $x^3$ 항을 포함하고 있지 않으므로  
두 다항식의  $x^3$ 의 계수는 같다.

$$\therefore a-b=0$$

7. 다항식  $x^3 + ax - 8$  을  $x^2 + 4x + b$ 로 나눈 나머지가  $3x + 4$ 이다. 상수  $a, b$ 의 값을 구하면?

①  $a = -10, b = 3$

②  $a = 10, b = 3$

③  $a = -10, b = -3$

④  $a = 7, b = 3$

⑤  $a = -5, b = 4$

### 해설

몫을  $x + c$ 라고 둔다면

$$x^3 + ax - 8 = (x^2 + 4x + b)(x + c) + 3x + 4$$

이차항의 계수 :  $c + 4 = 0$ 에서  $c = -4$

상수항 :  $bc + 4 = -8$ 에서  $b = 3$

일차항의 계수 :  $4c + b + 3 = a$ 에서  $a = -10$

8.  $(x^3 + 2x^2 - 3x + 2)^4(2x - 1)^7$  을 전개했을 때, 모든 계수들의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$(x^3 + 2x^2 - 3x + 2)^4 \cdot (2x - 1)^7$$

$$= a_0x^{19} + a_1x^{18} + a_2x^{17} + \cdots + a_{19} \text{로 놓으면}$$

계수들의 총합  $a_0 + a_1 + \cdots + a_{19}$  는 양변에  $x = 1$  을 대입한 결과와 같으므로 항등식의 성질에서

$$(1 + 2 - 3 + 2)^4 \cdot (2 - 1)^7 = 2^4 = 16$$



9.  $x^4$ 을  $x + \frac{1}{2}$ 로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $R_1$ 이라 하자.  $R_1$ 을 구하고, 이 때,  $Q(x)$ 를  $x - \frac{1}{2}$ 로 나누었을 때의 몫  $Q_1(x)$ 을 구하면?

①  $R_1 = \frac{1}{16}$ ,  $Q_1(x) = (x - \frac{1}{2})(x^2 + \frac{1}{4})$

②  $R_1 = \frac{1}{16}$ ,  $Q_1(x) = (x + \frac{1}{2})(x^2 + \frac{1}{4})$

③  $R_1 = \frac{1}{16}$ ,  $Q_1(x) = (x^2 - \frac{1}{4})$

④  $R_1 = \frac{1}{16}$ ,  $Q_1(x) = x^2 + \frac{1}{4}$

⑤  $R_1 = \frac{1}{16}$ ,  $Q_1(x) = x + \frac{1}{2}$

#### 해설

$$x^4 = \left(x + \frac{1}{2}\right) Q_1(x) + R_1$$

(1) 양변에  $x = -\frac{1}{2}$ 을 대입하면

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^4 = R_1 \quad \therefore R_1 = \frac{1}{16}$$

(2)  $x^4 = \left(x + \frac{1}{2}\right) Q_1(x) + \frac{1}{16}$  이므로

$$x^4 - \frac{1}{16} = \left(x + \frac{1}{2}\right) Q_1(x)$$

$$\left(x + \frac{1}{2}\right) \left(x - \frac{1}{2}\right) \left(x^2 + \frac{1}{4}\right)$$

$$= \left(x + \frac{1}{2}\right) Q_1(x)$$

$$Q_1(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right) \left(x^2 + \frac{1}{4}\right)$$

$$\therefore \text{구하는 몫은 } x^2 + \frac{1}{4}$$

10. 이차 이상의 다항식  $p(x)$ 를  $x - 2007$ 와  $x - 2008$ 으로 나눈 나머지는 각각 2007와 2008이다.  $p(x)$ 를  $(x - 2007)(x - 2008)$ 으로 나눈 나머지는?

①  $2007 \times 2008$

②  $2007x$

③  $2008x$

④  $x - 2007 \times 2008$

⑤  $x$

해설

$p(x)$ 를  $(x - 2007)(x - 2008)$ 으로 나눌 때의 몫과 나머지를 각각  $q(x)$ 와  $ax + b$ 라 놓으면

$$p(x) = (x - 2007)(x - 2008)q(x) + ax + b \cdots \cdots \text{㉠}$$

나머지정리에 의해

$$p(2007) = 2007, \quad p(2008) = 2008 \text{ 이므로}$$

㉠의  $x$ 에 2007와 2008을 대입하면

$$2007a + b = 2007, \quad 2008a + b = 2008$$

$$\therefore a = 1, \quad b = 0$$

그러므로 구하는 나머지는  $x$

11.  $f(x)$ 를  $x-1$ 로 나눌 때 나머지가 3이다. 또, 이때의 몫을  $x+3$ 으로 나눈 나머지가 2이면  $f(x)$ 를  $x^2+2x-3$ 으로 나눈 나머지를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $2x+1$

해설

$$\begin{aligned}f(x) &= (x-1)Q(x) + 3 \\&= (x-1)\{(x+3)Q'(x) + 2\} + 3 \\&= (x-1)(x+3)Q'(x) + 2(x-1) + 3 \\&= (x^2+2x-3)Q'(x) + 2x+1\end{aligned}$$

따라서, 구하는 나머지는  $2x+1$

12.  $\frac{1999^3 - 1}{1999 \times 2000 + 1}$  을 계산하면?

① 1920

② 1909

③ 1998

④ 1892

⑤ 2000

해설

$x = 1999$  라 하면,

$$\begin{aligned}\frac{1999^3 - 1}{1999 \times 2000 + 1} &= \frac{x^3 - 1}{x(x+1) + 1} \\ &= \frac{(x-1)(x^2 + x + 1)}{x^2 + x + 1} \\ &= x - 1 \\ &= 1998\end{aligned}$$

13.  $x, y$ 가 양의 실수이고,  $x^2 + xyi + y^2 - 5 - 2i = 0$  일 때,  $x + y$ 의 값을 구하여라. (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

실수부와 허수부로 나눈다.

$$(x^2 + y^2 - 5) + (xy - 2)i = 0$$

$$x^2 + y^2 - 5 = 0 \cdots \textcircled{㉠}$$

$$xy - 2 = 0 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하면

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 5 + 4 = 9$$

$$\therefore x + y = 3 \quad (\because x, y \text{ 는 양의 실수})$$

14.  $\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{200} + \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{200}$  을 간단히 하면?

① 1

② 2

③ 3

④ -2

⑤ -4

해설

$$\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^2 = i \quad \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^2 = -i$$

$$\begin{aligned}\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{200} + \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{200} &= i^{100} + (-i)^{100} \\ &= (i^4)^{25} + ((-i)^4)^{25} \\ &= 1 + 1 = 2\end{aligned}$$

15.  $x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}, y = \frac{1 - \sqrt{3}i}{2}$  일 때,  $\frac{x^2}{y} + \frac{y^2}{x}$  의 값을 구하면?

① 0

② 1

③ -2

④ 3

⑤ -4

해설

$$x + y = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2} + \frac{1 - \sqrt{3}i}{2} = 1$$

$$xy = \left(\frac{1 + \sqrt{3}i}{2}\right)\left(\frac{1 - \sqrt{3}i}{2}\right) = \frac{1 - (-3)}{4} = 1$$

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

16. 이차방정식  $2x^2 - 6x + 3 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때, 아래 표에서 옳은 것의 개수는?

$$\textcircled{\text{㉠}} \alpha + \beta = 3$$

$$\textcircled{\text{㉡}} \alpha^2 + \beta^2 = 6$$

$$\textcircled{\text{㉢}} \alpha\beta = -3$$

$$\textcircled{\text{㉣}} \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} = 2$$

$$\textcircled{\text{㉤}} (\alpha - 1)(\beta - 1) = \frac{1}{2}$$

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

$$\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = \frac{3}{2}$$

$$\textcircled{\text{㉠}} \alpha + \beta = 3 \text{ (○)}$$

$$\textcircled{\text{㉡}} (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 - 2 \cdot \frac{3}{2} = 6 \text{ (○)}$$

$$\textcircled{\text{㉢}} \alpha\beta = \frac{3}{2} \neq -3 \text{ (×)}$$

$$\textcircled{\text{㉣}} \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} = \frac{\beta - \alpha}{\beta\alpha}$$

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 9 - 4 \cdot \frac{3}{2} = 3 \quad |\alpha - \beta| = \sqrt{3}$$

$$\therefore \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \neq 2 \text{ (×)}$$

$$\textcircled{\text{㉤}} \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1 = \frac{3}{2} - 3 + 1 = -\frac{1}{2} \neq \frac{1}{2} \text{ (×)}$$



17. 이차방정식  $f(x) = 0$ 의 두 근의 합이 10일 때, 방정식  $f(4x - 3) = 0$ 의 두 근의 합은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

두 근을  $\alpha, \beta$ 라 하면

$$\alpha + \beta = 10$$

$$f(x) = a(x - \alpha)(x - \beta) = 0$$

$$f(4x - 3) = a(4x - 3 - \alpha)(4x - 3 - \beta) = 0$$

$$\text{두 근은 } \frac{3 + \alpha}{4}, \frac{3 + \beta}{4}$$

$$\therefore \text{두 근의 합} : \frac{6 + \alpha + \beta}{4} = 4$$

18. A, B 두 사람이 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  을 푸는데 A는  $b$  를 잘못 읽어  $-4$ 와  $7$ 을, B는  $c$ 를 잘못 읽어  $-3 \pm \sqrt{2}i$ 를 근으로 얻었다. 원래의 두 근의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-6$

해설

A는  $a$ 와  $c$ 를 바르게 읽었으므로  
근과 계수와의 관계에서

$$\frac{c}{a} = -4 \cdot 7 = -28, c = -28a$$

B는  $a$ 와  $b$ 는 바르게 읽었으므로

$$-\frac{b}{a} = (-3 + \sqrt{2}i) + (-3 - \sqrt{2}i) = -6, b = 6a$$

따라서 원래의 이차방정식은

$$ax^2 + 6ax - 28a = 0$$

근과 계수와의 관계에 의해 두 근의 합은  $-6$

19. 이차방정식  $x^2 + 4x + a = 0$  의 한 근이  $b + \sqrt{2}i$  일 때,  $ab$  의 값은?  
(단,  $a, b$  는 실수,  $i = \sqrt{-1}$ )

① -14

② -13

③ -12

④ -11

⑤ -10

해설

한 근이  $b + \sqrt{2}i$  이면 다른 한 근은  $b - \sqrt{2}i$  이다.

근과 계수와의 관계를 이용하면

$$2b = -4, \quad b^2 + 2 = a$$

$$\therefore a = 6, \quad b = -2, \quad ab = -12$$

20. 이차함수  $y = ax^2 + 4x + 2$  에서  $|a| = 1$  일 때, 각각의 최솟값과 최댓값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + 4x + 2 \\ &= a \left( x + \frac{2}{a} \right)^2 - \frac{4}{a} + 2 \end{aligned}$$

$a = 1$  일 때,  $-\frac{4}{1} + 2$ 를 최솟값,  $a = -1$  일 때  $\frac{4}{1} + 2$ 를 최댓값으로 갖는다.

$$\therefore (-2) + 6 = 4$$

21.  $a^2 - b^2 = 1$  일 때,  $\{(a+b)^n + (a-b)^n\}^2 - \{(a+b)^n - (a-b)^n\}^2$  의 값은? (단,  $n$ 은 자연수)

① 2

②  $2(a+b)^n$

③ 4

④  $4(a+b)^n$

⑤  $4(a-b)^n$

해설

$(A)^2 - (B)^2$  형태이므로

합차공식을 사용하여 정리하면

$$(\text{준식}) = 4(a+b)^n(a-b)^n = 4(a^2 - b^2)^n = 4$$

22. 두 다항식  $x^2 - 3x + a$ 와  $x^2 + bx - 6$ 의 최대공약수가  $x - 1$ 일 때, 두 다항식의 최소공배수를  $f(x)$ 라 하자. 이 때,  $f(x)$ 를  $x - 2$ 로 나눈 나머지를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$\begin{aligned} & x^2 - 3x + a, x^2 + bx - 6 \text{은} \\ & (x - 1) \text{을 인수로 가지므로 } a = 2, b = 5 \\ & \therefore x^2 - 3x + 2 = (x - 2)(x - 1) \\ & x^2 + 5x - 6 = (x + 6)(x - 1) \\ & f(x) = (x - 1)(x - 2)(x + 6) \\ & f(x) \text{를 } x - 2 \text{로 나눈 나머지 } f(2) = 0 \end{aligned}$$

23.  $f(x) = x^2 + ax + b$ ,  $g(x) = x^2 + cx + d$ 가 다음 조건을 만족할 때,  $ab - c + d$ 의 값은?

㉠  $f(x)$ ,  $g(x)$ 의 최소공배수는  $x^3 + 3x^2 - 13x - 15$ 이다.

㉡  $f(1) = -4$ ,  $g(0) = 5$

① -31

② -11

③ 5

④ 13

⑤ 29

### 해설

두 다항식의 최소공배수

$$x^3 + 3x^2 - 13x - 15 = (x+1)(x+5)(x-3) \text{에서}$$

인수들 중 적당한 두 인수들로  $f(1) = -4$ ,

$g(0) = 5$ 이 되도록  $f(x), g(x)$ 를 만들면

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

$$g(x) = (x+1)(x+5) = x^2 + 6x + 5$$

$$a = -2, b = -3, c = 6, d = 5$$

$$\therefore ab - c + d = 5$$

24.  $a, b, c$ 가 삼각형의 세 변의 길이를 나타낼 때,  $(a+b)x^2 + 2cx + a-b$ 는  $x$ 의 완전제곱식이다. 이 삼각형은 어떤 삼각형인가?

① 정삼각형

②  $a = b$ 인 이등변삼각형

③  $b = c$ 인 이등변삼각형

④  $a$ 가 빗변인 직각삼각형

⑤  $c$ 가 빗변인 직각삼각형

### 해설

$a, b, c$ 가 삼각형의 세 변의 길이이므로

$$a > 0, b > 0, c > 0$$

따라서,  $a + b > 0$ 이므로 준식은 이차식이다.

준식이 완전제곱식이 되려면

$$\text{판별식 } D = 0$$

$$\frac{D}{4} = c^2 - (a+b)(a-b) = 0$$

$$\text{정리하면, } c^2 - a^2 + b^2 = 0$$

$$\therefore a^2 = b^2 + c^2$$

따라서,  $a$ 가 빗변인 직각삼각형



25. 지면으로부터 45m 높은 곳에서 초속 40m 로 쏘아올린 물체의  $x$  초 후의 높이를  $y$ m 라 할 때,  $y = 45 + 40x - 5x^2$  인 관계가 성립한다. 쏘아올린 물체가 다시 45m 지점을 지나는 시간은 몇 초 후인지 구하여라.



답 :

초 후



정답 : 8초 후

해설

$y = 45$  를 대입하면

$$45 = 45 + 40x - 5x^2$$

$$5x^2 - 40x = 0$$

$$x^2 - 8x = 0$$

$$x(x - 8) = 0$$

$$x = 0 \text{ 또는 } x = 8$$

따라서 45m 지점을 지나는 시간은 8 초 후이다.