

1. 다음 중 다항식의 계산결과가 잘못된 것은?

①  $(5x - y) + (3x - 2y) = 8x - 3y$

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

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

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

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

해설

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

2.  $(1+3i)(1-3i)-(2-i)(3+i)$  를 계산하면?

- ①  $17-i$    ②  $3+i$    ③  $3-i$    ④  $7+i$    ⑤  $7-i$

해설

$$\begin{aligned} & (1+3i)(1-3i)-(2-i)(3+i) \\ &= (1+9)-(6-i+1) \\ &= 3+i \end{aligned}$$

3. 포물선  $y = -x^2 + kx$  와 직선  $y = x + 1$  이 서로 다른 두 점에서 만나기 위한  $k$  의 범위는?

- ①  $k > 2, k < -1$     ②  $k > 3, k < -1$     ③  $k > 1, k < -1$   
④  $k > 3, k < -2$     ⑤  $k > 3, k < -3$

해설

포물선과 직선이 다른 두 점에서 만나므로  
 $-x^2 + kx = x + 1, x^2 + (1 - k)x + 1 = 0$ 에서  
 $D = (1 - k)^2 - 4 > 0$   
 $k^2 - 2k - 3 = (k - 3)(k + 1) > 0$   
 $\therefore k > 3$  또는  $k < -1$

4.  $-4 \leq x \leq a$ ,  $1 \leq y \leq 5$ 에서  $\frac{1}{2}x + 3y$ 의 최댓값이 16일때,  $a$ 는?

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

해설

$$-4 \leq x \leq a \text{에서 } -2 \leq \frac{1}{2}x \leq \frac{a}{2} \dots \textcircled{1}$$

$$1 \leq y \leq 5 \text{ 이므로 } 3 \leq 3y \leq 15 \dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 1 \leq \frac{1}{2}x + 3y \leq \frac{a}{2} + 15$$

따라서 최댓값이 16이므로  $a = 2$

5. 연립이차부등식  $\begin{cases} x^2 - 6x + 9 > 0 \\ x^2 - 3x - 4 \leq 0 \end{cases}$  의 해를 바르게 구한 것을 고르면?

①  $-1 \leq x < 4$

②  $3 < x \leq 4$

③  $-1 \leq x < 3$

④  $-1 \leq x < 3$  또는  $3 < x \leq 4$

⑤ 해가 없다

해설

$$\begin{cases} (x-3)^2 > 0 & : x \neq 3 \text{인 모든 실수} \\ (x-4)(x+1) \leq 0 & : -1 \leq x \leq 4 \end{cases}$$



$\therefore -1 \leq x < 3$  또는  $3 < x \leq 4$

6.  $x$ 축의 양의 방향과  $60^\circ$ 의 각을 이루고, 점  $(2, 3)$ 을 지나는 직선의  $y$ 절편은?

①  $3 - 2\sqrt{3}$       ②  $3 + 2\sqrt{3}$       ③  $-3 - 2\sqrt{3}$

④  $-3 + 3\sqrt{3}$       ⑤  $3 - 3\sqrt{3}$

해설

$x$ 축과  $60^\circ$ 의 각을 이루므로

기울기는  $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$

$$\therefore y - 3 = \sqrt{3}(x - 2)$$

$$\therefore y = \sqrt{3}x - 2\sqrt{3} + 3$$

7. 점 (2, 1)와 직선  $y = 2x + 2$  사이의 거리는?

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

해설

$$y = 2x + 2 \text{ 에서 } 2x - y + 2 = 0$$

∴ 구하는 거리는

$$\frac{|2 \times 2 - 1 \times 1 + 2|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

8. 중심이  $y = x - 1$  위에 있고 두 점  $(0, 3)$ ,  $(4, 3)$  을 지나는 원의 반지름의 길이는?

- ①  $\sqrt{5}$     ②  $\sqrt{6}$     ③  $\sqrt{7}$     ④  $2\sqrt{2}$     ⑤ 3

해설

중심을  $(a, a - 1)$ , 반지름을  $r$ 이라 하면,

구하는 원의 방정식은

$$(x - a)^2 + (y - a + 1)^2 = r^2 \dots\dots \textcircled{1}$$

i)  $\textcircled{1}$  이  $(0, 3)$  을 지나므로

$$a^2 + (4 - a)^2 = r^2$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 8a + 16 = r^2 \dots\dots \textcircled{2}$$

ii)  $\textcircled{1}$  이  $(4, 3)$  을 지나므로

$$(4 - a)^2 + (4 - a)^2 = r^2$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 16a + 32 = r^2 \dots\dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{3} : 8a - 16 = 0$$

$$\therefore a = 2$$

$$\therefore \textcircled{2} \text{에서 } r^2 = 8 - 16 + 16 = 8$$

$$\therefore r = 2\sqrt{2} \quad (\because r > 0)$$

9. 다항식  $ax^3 + bx^2 - 4$  가  $x^2 + x - 2$ 로 나누어 떨어지도록  $a, b$ 를 정할 때,  $a$ 와  $b$ 의 곱을 구하면?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} ax^3 + bx^2 - 4 &= (x^2 + x - 2)Q(x) \\ &= (x-1)(x+2)Q(x) \end{aligned}$$

양변에  $x=1, x=-2$ 를 각각 대입하면  
 $a+b-4=0, -8a+4b-4=0$   
두 식을 연립하여 풀면  $a=1, b=3$   
 $\therefore ab=3$

해설

$$\begin{aligned} ax^3 + bx^2 - 4 &= (x^2 + x - 2)(ax + 2) \end{aligned}$$

우변을 전개하여 계수를 비교하면  
 $a=1, b=3 \therefore ab=3$

10. 다음 중 다항식  $a^3 - a^2b + ab^2 + ac^2 - b^3 - bc^2$  의 인수인 것은?

①  $a + c$

②  $a - b^2$

③  $a^2 - b^2 + c^2$

④  $a^2 + b^2 + c^2$

⑤  $a^2 + b^2 - c^2$

해설

$$\begin{aligned} & a^3 - a^2b + ab^2 + ac^2 - b^3 - bc^2 \\ &= a^3 - b^3 + (a - b)c^2 - ab(a - b) \\ &= (a - b)(a^2 + ab + b^2) + (a - b)c^2 - ab(a - b) \\ &= (a - b)(a^2 + ab + b^2 + c^2 - ab) \\ &= (a - b)(a^2 + b^2 + c^2) \end{aligned}$$

11. 자연수  $N = p^n q^m r^l$ 로 소인수분해될 때, 양의 약수의 개수는  $(n+1)(m+1)(l+1)$ 이다. 이 때,  $38^3 + 3 \cdot 38^2 + 3 \cdot 38 + 1$ 의 양의 약수의 개수는?

- ① 9개    ② 12개    ③ 16개    ④ 24개    ⑤ 32개

해설

$$\begin{aligned} 38 = x \text{ 라 하면,} \\ 38^3 + 3 \cdot 38^2 + 3 \cdot 38 + 1 &= x^3 + 3x^2 + 3x + 1 \\ &= (x+1)^3 \\ &= 39^3 \\ &= 13^3 \cdot 3^3 \\ \therefore (3+1)(3+1) &= 16 \end{aligned}$$

12. 이차방정식  $x^2 + 2x + 2 - a = 0$  이 서로 다른 두 실근을 갖기 위한  $a$ 의 범위를 구하면?

①  $a < 1$

②  $a \geq 1$

③  $-1 < a < 1$

④  $a > 1$

⑤  $a \geq -1$

해설

$x^2 + 2x + 2 - a = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖기 위해서는 판별식  $D > 0$  이어야 한다.

$$\frac{D}{4} = 1 - (2 - a) > 0$$

$$1 - 2 + a > 0$$

$$\therefore a > 1$$

13. 이차방정식  $x^2 + 3x + 1 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $(\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta})^2$ 의 값은?

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

해설

근과 계수와의 관계를 이용하면,

$$\alpha + \beta = -3 \quad \alpha\beta = 1$$

$$\begin{aligned} \therefore (\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta})^2 &= \alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta} \\ &= -3 + 2 = -1 \end{aligned}$$

14. 이차함수  $y = -2x^2 + 8x$  의 최댓값을 구하면?

- ① 8      ② 4      ③ 2      ④ -2      ⑤ -4

해설

$$y = -2x^2 + 8x = -2(x-2)^2 + 8$$

$x = 2$  일 때, 최댓값은 8 이다.

15. 사차방정식  $x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 2x - 3 = 0$  을 풀면?

- ①  $x = \pm 1, x = 1 \pm \sqrt{2}i$       ②  $x = \pm 2, x = 1 \pm \sqrt{3}i$   
③  $x = \pm 1, x = 1 \pm \sqrt{3}i$       ④  $x = \pm 2, x = 1 \pm \sqrt{2}i$   
⑤  $x = \pm 2, x = 3 \pm \sqrt{2}i$

해설

조립제법을 이용한다.

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -2 & 2 & 2 & -3 \\ & & & 1 & -1 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & -1 & 1 & 3 & 0 \\ & & -1 & 2 & -3 & \\ \hline & 1 & -2 & 3 & 0 & \end{array}$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+1)(x^2-2x+3) = 0$$

$$\therefore x = \pm 1, x = 1 \pm \sqrt{2}i$$

16. 두 점 A(-1, 2), B(4, 5)에서 같은 거리에 있는 x축 위의 점 P와 y축 위의 점Q의 좌표를 구하면?

- ① P(2.4, -1), Q(0, 6)                      ② P(3.6, 0), Q(-1, 6)  
③ P(3.6, 0), Q(0, 6)                      ④ P(2.4, 0), Q(0, 5)  
⑤ P(3.6, 0), Q(-1, 2)

해설

A(-1, 2), B(4, 5)에서 같은 거리에 있는 P(x, 0) 과 Q(0, y)를 구해야 하므로  $\overline{AP} = \overline{BP}$  에서  $\sqrt{(x+1)^2+2^2} = \sqrt{(x-4)^2+5^2}$   
양변을 정리하면  $10x = 36 \therefore x = 3.6 \therefore P(3.6, 0)$   
 $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\sqrt{1^2+(y-2)^2} = \sqrt{4^2+(y-5)^2}$   
양변을 정리하면  $6y = 36 \therefore y = 6 \therefore Q(0, 6)$

17. 방정식  $x^2 + y^2 - 4x + 2y + c = 0$  의 그래프가 원이 되도록 상수  $c$  의 값의 범위를 정하면?

- ①  $c < 1$     ②  $c < 2$     ③  $c < 3$     ④  $c < 4$     ⑤  $c < 5$

해설

주어진 방정식을 변형하면

$$(x^2 - 4x + 4) + (y^2 + 2y + 1) = 5 - c$$

$$\therefore (x-2)^2 + (y+1)^2 = 5 - c \leftarrow 5 - c = r^2$$

이 방정식의 그래프가 원이 되려면

$$5 - c > 0 \leftarrow r^2 > 0$$

$$\therefore c < 5$$

18. 등식  $x^3 + x - 1 = (x-a)(x-b)(x-c)$ 가 항등식일 때,  $a^3 + b^3 + c^3$ 의 값을 구하면?

- ① 2      ② 5      ③ 3      ④ 7      ⑤ -7

해설

$$\begin{aligned}x^3 + x - 1 &= (x-a)(x-b)(x-c) \\ &= x^3 - (a+b+c)x^2 + (ab+bc+ca)x - abc \\ \therefore a+b+c &= 0, ab+bc+ca = 1, abc = 1 \\ a^3 + b^3 + c^3 - 3abc & \\ &= (a+b+c)(a^2+b^2+c^2 - ab - bc - ca) \\ \therefore a^3 + b^3 + c^3 &= 3\end{aligned}$$

19. 등식  $(x+1)(x-1)(x^3-x^2+x-1) = x^5-x^4+ax-b$ 가 항상 성립하도록  $a, b$  값을 정할 때,  $a+b$ 의 값을 구하면?

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

해설

양변에  $x=1$ 을 대입하면,  $0 = a - b \cdots \text{㉠}$

양변에  $x=-1$ 을 대입하면,  $0 = -2 - a - b \cdots \text{㉡}$

㉠, ㉡에서  $a = b = -1$

$\therefore a + b = -2$

20. 다항식  $4x^3 - 2x^2 - 21x + \frac{45}{2}$ 가  $(x-r)^2$ 으로 나누어 떨어질 때, 양수  $r$ 의 값은?

- ① 1.2    ② 1.5    ③ 1.8    ④ 2.1    ⑤ 2.4

해설

$$f(x) = 4x^3 - 2x^2 - 21x + \frac{45}{2} \dots \textcircled{1}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= (x-r)^2(4x-\alpha) \\ &= (x^2 - 2rx + r^2)(4x - \alpha) \\ &= 4x^3 - (\alpha + 8r)x^2 + (4r^2 + 2r\alpha)x - r^2\alpha \end{aligned}$$

①과 계수비교를 하면

$$\alpha + 8r = 2 \dots \textcircled{2}, \quad 4r^2 + 2r\alpha = -21 \dots \textcircled{3}$$

②에서  $\alpha = 2 - 8r$ ,

③에 대입하면

$$4r^2 + 2r(2 - 8r) = -21$$

$$12r^2 - 4r - 21 = 0, \quad (2r-3)(6r+7) = 0$$

$$\therefore r = \frac{3}{2} \quad (\because r > 0)$$

21. 삼차식  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ 는  $f(1) = 2$ ,  $f(2) = 4$ ,  $f(3) = 6$ 을 만족한다.  $f(x)$ 를  $x-4$ 로 나누었을 때 나머지는?

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 14      ⑤ 2

해설

$$f(1) = 1 + a + b + c = 2$$

$$f(2) = 8 + 4a + 2b + c = 4$$

$$f(3) = 27 + 9a + 3b + c = 6$$

세 식을 연립하면,

$$a = -6, b = 13, c = -6$$

$$\therefore f(x) = x^3 - 6x^2 + 13x - 6$$

$$\therefore f(4) = 64 + 16 \times (-6) + 4 \times 13 - 6 = 14$$

22. 다음 방정식의 해는?

$$x^2 + 3|x| - 4 = 0$$

- ① 0      ②  $\pm 1$       ③  $\pm \sqrt{2}$       ④  $\pm \sqrt{3}$       ⑤  $\pm 2$

해설

( i )  $x \geq 0$ 일 때  $|x| = x$ 이므로 주어진 방정식은

$$x^2 + 3x - 4 = 0, (x + 4)(x - 1) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 1$$

이 때,  $x \geq 0$ 이므로  $x = -4$ 는 부적합

$$\therefore x = 1$$

( ii )  $x < 0$ 일 때  $|x| = -x$ 이므로 주어진 방정식은

$$x^2 - 3x - 4 = 0, (x - 4)(x + 1) = 0$$

$$x = 4 \text{ 또는 } x = -1$$

그런데  $x < 0$ 이므로  $x = 4$ 는 부적합

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = -1$$

이 때,  $x < 0$ 이므로  $x = 4$ 는 부적합

( i ), ( ii )에서  $x = \pm 1$

23. 부등식  $|x-1|+|x+2|<5$ 의 해가  $a < x < b$ 일 때,  $a+b$ 의 값은?

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

해설

$|x-1|+|x+2|<5$ 에서  
i)  $x < -2$ 일 때,  
 $-(x-1)-(x+2) < 5 \therefore -2x < 6 \therefore x > -3$   
곧,  $x < -2$ 일 때,  $x > -3$   
 $\therefore -3 < x < -2 \dots \dots \textcircled{\text{㉠}}$   
ii)  $-2 \leq x < 1$ 일 때,  
 $-(x-1)+(x+2) < 5 \therefore -0 \cdot x < 2$   
이 부등식은 항상 성립하므로  
 $-2 \leq x < 1 \dots \dots \textcircled{\text{㉡}}$   
iii)  $x \geq 1$ 일 때,  
 $(x-1)+(x+2) < 5 \therefore 2x < 4 \therefore x < 2$   
곧,  $x \geq 1$ 일 때,  $x < 2$   
 $\therefore 1 \leq x < 2 \dots \dots \textcircled{\text{㉢}}$   
 $\textcircled{\text{㉠}}, \textcircled{\text{㉡}}, \textcircled{\text{㉢}}$ 으로부터  $-3 < x < 2$ 이므로  
 $a = -3, b = 2$   
 $\therefore a + b = -1$

24. 부등식  $ax^2 + bx + c > 0$  의 해가  $-\frac{1}{3} < x < 1$  일 때,  $cx^2 + bx + a < 0$  의 해를 구하면?

- ①  $-\frac{1}{2} < x < 1$       ②  $-3 < x < 2$       ③  $-3 < x < \frac{1}{2}$   
④  $-2 < x < 1$       ⑤  $-3 < x < 1$

해설

㉠  $ax^2 + bx + c > 0$  의 해가  $-\frac{1}{3} < x < 1$  이면

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} < 0 \quad (a < 0)$$

$$\Leftrightarrow (x + \frac{1}{3})(x - 1) < 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} < 0$$

$$\therefore \frac{b}{a} = -\frac{2}{3}, \frac{c}{a} = -\frac{1}{3}$$

㉡  $cx^2 + bx + a < 0$  에서 양변을  $a$ 로 나누면

$$\frac{c}{a}x^2 + \frac{b}{a}x + 1 > 0, \quad -\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + 1 > 0$$

$$x^2 + 2x - 3 < 0, \quad (x + 3)(x - 1) < 0$$

$$\therefore -3 < x < 1$$

25. 점 (3, 3) 을 지나고  $x$  축,  $y$  축에 동시에 접하는 두 원의 중심사이의 거리는?

- ① 15      ② 12      ③ 9      ④  $6\sqrt{2}$       ⑤  $3\sqrt{2}$

**해설**

조건을 만족하는 원은 1 사분면 위에 존재하므로  $x$  축,  $y$  축에 동시에 접하는 원의 반지름의 길이를  $r$  라 하면, 구하는 원의 방정식은  $(x-r)^2 + (y-r)^2 = r^2$  이 원이 점 (3, 3) 을 지나므로

$$(3-r)^2 + (3-r)^2 = r^2$$

$$\therefore r^2 - 12r + 18 = 0 \dots \text{㉠}$$

한편, 두 원이 점 (3, 3) 에서 서로 접하므로, 두 원의 중심사이의 거리는 두 원의 반지름의 길이의 합  $r' + r''$  과 같다.

따라서, 근과 계수와의 관계에서 ㉠ 의 두 근의 합은 12 이다.

