

테스트3

1. 다음 중 식을 바르게 전개한 것은? [배점 2, 하중]

① $(2x - 3)^2 = 4x^2 - 9$

② $(\frac{1}{2} - y)(y + \frac{1}{2}) = y^2 - \frac{1}{4}$

③ $(3x + 5y)(4x - 9y) = 12x^2 - 7xy - 45y^2$

④ $(x + 3)(x - 6) = x^2 + 3x - 18$

⑤ $(2x - 5)(3x + 4) = 6x^2 - 7x + 20$

해설

① $(2x - 3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$

② $\frac{1}{2}y + \frac{1}{4} - y^2 - \frac{1}{2}y = \frac{1}{4} - y^2$

④ $x^2 - 3x - 18$

⑤ $6x^2 - 7x - 20$

2. $(5x - 2y)(x - y)$ 의 전개식에서 xy 의 계수는? [배점 2, 하중]

① -7 ② -5 ③ -3 ④ 2 ⑤ 3

해설

$(5x - 2y)(x - y)$ 의 식에서 xy 항: $-5xy - 2xy = -7xy$

$\therefore xy$ 의 계수: -7

3. 이차식 $(x - 2)(x + k) = x^2 + ax + b$ 일 때, $2a + b$ 의 값은? [배점 3, 하상]

① 2 ② -4 ③ -6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$(x - 2)(x + k) = x^2 + (k - 2)x - 2k$

$= x^2 + ax + b$ $a = k - 2$, $b = -2k$

$\therefore 2a + b = 2(k - 2) + (-2k) = -4$

4. $(x + A)^2 = x^2 + Bx + 25$ 일 때, 양수 A, B 에 대하여 $B - A$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$(x + A)^2 = x^2 + 2Ax + A^2 = x^2 + Bx + 25$

$2A = B$, $A^2 = 25$, $A = 5$ ($\because A, B$ 양수), $B = 10$

$B - A = 10 - 5 = 5$

5. $(x + 2y + 1)(x - 2y + 1)$ 을 전개한 것은? [배점 3, 하상]

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

해설

$$\begin{aligned} x + 1 = t \text{ 라 하면 } (x + 1 + 2y)(x + 1 - 2y) &= \\ (t + 2y)(t - 2y) = t^2 - 4y^2 = (x + 1)^2 - 4y^2 &= \\ = x^2 + 2x + 1 - 4y^2 \end{aligned}$$

6. $(2x - 3y + 1)^2$ 의 전개식에서 xy 의 계수를 a , y 의 계수를 b 라 할 때, $a + b$ 의 값은? [배점 3, 하상]

- ① -18 ② 18 ③ -20
 ④ 20 ⑤ -22

해설

$$\begin{aligned} (2x - 3y + 1)^2 &= 4x^2 - 12xy + 4x - 6y + 9y^2 + 1 \\ \text{에서} & \\ a = -12, b = -6 & \\ \therefore a + b = -12 - 6 = -18 \end{aligned}$$

7. $(a + b - 3)(a - b)$ 를 전개하면? [배점 3, 하상]

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

해설

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

8. $(2x + a)(bx - 4) = -2x^2 + cx + 12$ 일 때, $a - bc$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▷ 정답: $a - bc = -8$

해설

$$\begin{aligned} 2bx^2 + (ab - 8)x - 4a &= -2x^2 + cx + 12 \\ 1) -4a = 12 \Rightarrow a &= -3 \\ 2) 2b = -2 \Rightarrow b &= -1 \\ 3) c = ab - 8 \Rightarrow c &= -5 \\ \therefore a - bc &= -8 \end{aligned}$$

9. $(ax+5)(2x+b) = 8x^2 + cx - 15$ 일 때, 상수 a, b, c 의 합 $a+b+c$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 하상]

▶ 답:

▶ 정답: $a+b+c = -1$

해설

$$2ax^2 + (ab+10)x + 5b$$

$$1) 2a = 8 \text{에서 } a = 4$$

$$2) 5b = -15 \text{에서 } b = -3$$

$$3) ab+10 = c \text{에서 } c = -2$$

$$\therefore a+b+c = -1$$

10. 이차식 $(x+A)^2$ 를 전개하면 $x^2 - 5x + B$ 가 된다. 이 때, $A+B$ 의 값을 구하면? [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: $\frac{15}{4}$

해설

$$(x+A)^2 = x^2 + 2Ax + A^2 = x^2 - 5x + B$$

$$\therefore 2A = -5, A = -\frac{5}{2}, B = A^2 = \frac{25}{4} \quad A+B =$$

$$-\frac{5}{2} + \frac{25}{4} = \frac{15}{4}$$

11. $(3x-1+\sqrt{2})(3x+1-\sqrt{2})$ 를 간단히 계산한 것은? [배점 3, 중하]

① $9x^2 - 6x + 3$

② $9x^2 + 6x + 1$

③ $9x^2 - 3 + 2\sqrt{2}$

④ $9x^2 - 3 - 2\sqrt{2}$

⑤ $9x^2 - 3x + 2\sqrt{2}$

해설

$$1 - \sqrt{2} = t \text{라 하면}$$

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

$$= 9x^2 - t^2 = 9x^2 - (1 - \sqrt{2})^2 = 9x^2 - (3 - 2\sqrt{2})$$

$$= 9x^2 - 3 + 2\sqrt{2}$$

12. $a+b = \sqrt{2}$, $ab = \frac{3}{2}$ 일 때, $2a^2 + 2b^2 + 3$ 의 값은? [배점 3, 중하]

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$$2a^2 + 2b^2 + 3 = 2(a^2 + b^2) + 3$$

$$= 2\{(a+b)^2 - 2ab\} + 3$$

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

$$= 2 \times (\sqrt{2})^2 - 4 \times \frac{3}{2} + 3$$

$$= 1$$

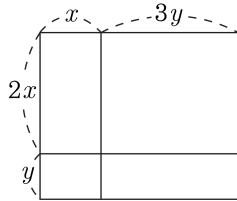
13. $(2a-b)(3a+2b-1)$ 을 전개한 식에서, ab 의 계수를 구하면? [배점 3, 중하]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$(2a-b)(3a+2b-1)$ 에서 ab 항: $2a \times 2b - 3ab = ab$
 $\therefore ab$ 의 계수는 1

14. 다음 그림에서 사각형 전체의 넓이를 나타내는 식을 2개 고르면? [배점 3, 중하]



- ① $(x+3y)(2x-y)$ ② $(x-3y)(2x+y)$
 ③ $(x+3y)(2x+y)$ ④ $2x^2 + 7xy + 3y^2$
 ⑤ $2x^2 + 5xy + 3y^2$

해설

$$S = (x+3y)(2x+y) = 2x^2 + 7xy + 3y^2$$

15. $(x-a)(x-3) = x^2 - b^2$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라. (단, $b > 0$) [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: $b+a=0$

해설

$$\begin{aligned} (x-a)(x-3) &= x^2 - b^2 \\ x^2 - 3x - ax + 3a &= x^2 - b^2 \\ -3 - a &= 0, \Rightarrow a = -3 \\ b^2 = 9 &\Rightarrow b = 3 (\because b > 0) \\ \therefore a+b &= 0 \end{aligned}$$

16. 다음 식에서 $A+B$ 의 값은? (단, A, B 는 자연수)
 $(a-A)(a-B) = a^2 - 6a + 9$ [배점 3, 중하]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= a^2 - Ba - Aa + AB \\ &= a^2 - (A+B)a + AB \\ &= a^2 - 6a + 9 \\ \therefore A+B &= 6 \end{aligned}$$

17. $(x - 3\sqrt{2}y)(x - \boxed{}y) = x^2 + \boxed{}xy + 6y^2$
을 만족시키는 $\boxed{}$ 안의 수를 차례로 구하면?
[배점 3, 중하]

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

해설

$$(x - 3\sqrt{2}y)(x - \boxed{a}y) = x^2 + \boxed{b}xy + 6y^2$$

에서
 $-3\sqrt{2} \times (-\boxed{a}) = 6$ 이므로
 $\boxed{a} = \sqrt{2}$
 $(x - 3\sqrt{2}y)(x - \sqrt{2}y) = x^2 - 4\sqrt{2}xy + 6y^2$ 이므로
 $\boxed{b} = -4\sqrt{2}$

18. 한 변의 길이가 $a\text{cm}$ 인 정사각형의 가로의 길이를 5cm 만큼 늘이고, 세로의 길이를 3cm 만큼 줄여서 새로운 직사각형을 만들었더니 그 넓이가 15cm^2 만큼 커졌다고 한다. 이 때, a 의 값은? [배점 4, 중중]

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 32

해설

정사각형의 넓이: a^2 , 직사각형의 넓이: $(a+5)(a-3)$
 3) 두 사각형의 넓이 차이: 15
 $(a+5)(a-3) - a^2 = 15$
 $a^2 + 2a - 15 - a^2 = 15$
 $2a = 30$
 $\therefore a = 15$

19. $x = \frac{3+2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}$ 일 때, $x + \frac{1}{x}$ 을 간단히 하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 34

해설

$$x + \frac{1}{x} = \frac{3+2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}} + \frac{3-2\sqrt{2}}{3+2\sqrt{2}} = (3+2\sqrt{2})^2 + (3-2\sqrt{2})^2 = 34$$

20. 다음 식의 전개에서 $a - b + c$ 의 값을 구하여라 (단, a, b, c 는 상수)

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

[배점 4, 중중]

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$$\begin{aligned} x(x-3)(x-1)(x+2) &= x(x-1)(x-3)(x+2) \\ &= (x^2-x)(x^2-x-6) \\ x^2-x &= t \text{ 라 하면 } (x^2-x)(x^2-x-6) = t(t-6) = \\ &= t^2 - 6t = (x^2-x)^2 - 6(x^2-x) \\ &= x^4 - 2x^3 + x^2 - 6x^2 + 6x = x^4 - 2x^3 - 5x^2 + 6x \\ a &= -2, b = -5, c = 6 \\ \therefore a - b + c &= 9 \end{aligned}$$

21. $(x+y-1)(x+y-2)$ 을 공식을 이용하여 전개할 때, 이용되는 공식을 모두 고르면? [배점 4, 중중]

① $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

② $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

③ $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$

④ $(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$

⑤ $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$

해설

$$x+y = A \quad (A-1)(A-2) = A^2 - 3A + 3 = (x+y)^2 - 3(x+y) + 3$$

22. $x+y=6$, $xy=1$ 일 때, $\frac{y}{x} + \frac{x}{y}$ 의 값을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 34

해설

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 36 - 2 = 34$$

$$\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{x^2 + y^2}{xy} = 34$$

23. $x = 3 + \sqrt{10}$ 일 때, $x^2 - 6x + 6$ 의 값을 구하면? [배점 4, 중중]

① 5

② $5\sqrt{10}$

③ 7

④ $7\sqrt{10}$

⑤ 8

해설

$$x - 3 = \sqrt{10} \text{을 양변 제곱하면 } x^2 - 6x + 9 = 10$$

$$x^2 - 6x + 6 = x^2 - 6x + 9 - 3 = 10 - 3 = 7$$

24. $(x^2 - 4 + \frac{4}{x^2})(x + \frac{3}{x})$ 을 전개한 식에서 $\frac{1}{x}$ 의 계수와 x 의 계수의 곱을 구하여라. [배점 4, 중중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 8

해설

$$(x^2 - 4 + \frac{4}{x^2})(x + \frac{3}{x}) \text{의 전개식에서}$$

$$\frac{1}{x} \text{의 항 : } -4 \times \frac{3}{x} + \frac{4}{x^2} \times x$$

$$= -\frac{12}{x} + \frac{4}{x} = -\frac{8}{x} \text{에서}$$

$$\frac{1}{x} \text{의 계수 : } -8$$

$$x \text{의 항 : } x^2 \times \frac{3}{x} - 4x = 3x - 4x = -x \text{에서}$$

$$x \text{의 계수 : } -1$$

$$\therefore (-8) \times (-1) = 8$$

25. 다음 중 $(a-b)^2$ 와 서로 다른 것은?

[배점 4, 중중]

- ① $(b-a)^2$ ② $(-a+b)^2$
 ③ $(-b+a)^2$ ④ $-(a+b)^2$
 ⑤ $\frac{1}{4}(2a-2b)^2$

해설

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

① $(b-a)^2 = b^2 - 2ab + a^2$
 ② $(-a+b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
 ③ $(-b+a)^2 = b^2 - 2ab + a^2$
 ④ $-(a^2 + 2ab + b^2) = -a^2 - 2ab - b^2$
 ⑤ $\frac{1}{4}(4a^2 - 8ab + 4b^2) = a^2 - 2ab + b^2$

26. $(1+\sqrt{3})^4(1-\sqrt{3})^4(1+\sqrt{5})^2(1-\sqrt{5})^2$ 을 간단히 하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

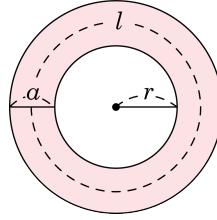
▶ 정답 : 256

해설

$$\{(1+\sqrt{3})(1-\sqrt{3})\}^4 \{(1+\sqrt{5})(1-\sqrt{5})\}^2$$

$$= (1-3)^4(1-5)^2 = 16 \times 16 = 256$$

27. 반지름의 길이가 r 인 원모양의 연못 둘레에 아래 그림과 같이 너비가 a 인 길이 있다. 이 길의 한 가운데를 지나는 원의 둘레의 길이를 l 이라 할 때, 이 길의 넓이 S 를 a, l 의 식으로 나타내면?



[배점 5, 중상]

- ① $S = a + l$ ② $S = a - l$
 ③ $S = -a + l$ ④ $S = al$
 ⑤ $S = \frac{al}{2}$

해설

$$l = (a + 2r)\pi$$

$$S = (a + r)^2\pi - \pi r^2$$

$$= (a^2 + 2ar + r^2)\pi - \pi r^2$$

$$= (a^2 + 2ar)\pi$$

$$\therefore S = a(a + 2r)\pi = al$$

28. 넓이가 각각 $10 + \sqrt{19}$, $10 - \sqrt{19}$ 인 두 정사각형이 있다. 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x , 작은 정사각형의 한 변의 길이를 y 라고 한다. xy 의 값을 구하여라.

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▶ 정답 : 9

해설

$$(\text{큰 정사각형의 넓이}) = 10 + \sqrt{19},$$

$$x^2 = 10 + \sqrt{19}$$

$$(\text{작은 정사각형의 넓이}) = 10 - \sqrt{19}$$

$$y^2 = 10 - \sqrt{19}$$

$$x^2 y^2 = (10 + \sqrt{19})(10 - \sqrt{19}) = 100 - 19 = 81$$

$$\therefore xy = 9 \quad (x > 0, y > 0)$$

29. $x > 0$ 이고, $x^2 + \frac{1}{x} = 7$ 일 때, $x + \frac{1}{x}$ 의 값을 구하면?
[배점 5, 중상]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + 2 + \frac{1}{x^2} = 2 + 7 = 9$$

$$x + \frac{1}{x} = \pm 3 \text{ 에서 } x > 0 \text{ 이므로 } x + \frac{1}{x} > 0$$

$$\therefore x + \frac{1}{x} = 3$$

30. $m + n = 4$ 이고 $mn = -60$ 일 때, $m - n$ 의 값을 구하면?
[배점 5, 중상]

- ① ± 8 ② ± 16 ③ $\pm 2\sqrt{34}$
④ $\pm 2\sqrt{61}$ ⑤ $\pm \sqrt{130}$

해설

$$(m - n)^2 = (m + n)^2 - 4mn = 16 + 240 = 256$$

$$\therefore m - n = \pm 16$$

31. $(2x + ay + b)^2$ 을 전개했을 때, xy 의 계수가 -16 , y 의 계수가 24 라고 한다. 이 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.
[배점 5, 중상]

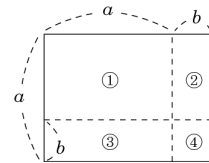
▶ 답 :

▷ 정답 : -7

해설

$(2x + ay + b)(2x + ay + b)$ 의 식에서 xy 항 :
 $2x \times ay + ay \times 2x = 2axy + 2axy = 4axy$
 $\therefore xy$ 의 계수 $4a = -16$, $a = -4$
 y 항 : $aby + bay = 2aby$
 $\therefore y$ 의 계수 $2ab = 24$, $2 \times (-4) \times b = 24$, $b = -3$
 $\therefore a + b = -4 - 3 = -7$

32. 다음 그림에서 넓이를 잘못 표현한 것은?



[배점 5, 중상]

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

해설

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

33. $(\sqrt{3}-3)(2\sqrt{3}-x)$ 를 계산한 결과가 유리수가 되도록 유리수 x 의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

$$\begin{aligned} (\text{준식}) &= 6 - \sqrt{3}x - 6\sqrt{3} + 3x \\ &= (6 + 3x) - (x + 6)\sqrt{3} \\ x + 6 &= 0 \\ \therefore x &= -6 \end{aligned}$$

34. $(\sqrt{3}+2)^{21}(\sqrt{3}-2)^{23} = a+b\sqrt{3}$ 일 때, $a+b$ 의 값은? [배점 5, 상하]

① -3 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 3

해설

$$\begin{aligned} &(\sqrt{3}+2)^{21}(\sqrt{3}-2)^{23} \\ &= (\sqrt{3}+2)^{21} \times (\sqrt{3}-2)^{21} \times (\sqrt{3}-2)^2 \\ &= \left\{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)\right\}^{21} \times (\sqrt{3}-2)^2 \\ &= (3-4)^{21}(\sqrt{3}-2)^2 = (-1)^{21} \times (\sqrt{3}-2)^2 \\ &= -(3-4\sqrt{3}+4) = 4\sqrt{3}-7-7+4\sqrt{3} = a+b\sqrt{3} \\ a &= -7, b = 4 \\ \therefore a+b &= -7+4 = -3 \end{aligned}$$

35. $x^2 + 2x - 1$ 로 나눌 때, 몫이 $2x + 1$ 이고 나머지가 $x - 4$ 인 다항식은 $Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$ 이다. 이때, $A + B + C + D$ 의 값은? [배점 5, 상하]

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} &(x^2 + 2x - 1)(2x + 1) + (x - 4) \\ &= (2x^3 + x^2 + 4x^2 + 2x - 2x - 1) + (x - 4) \\ &= 2x^3 + 5x^2 + x - 5 \\ \text{따라서, } A + B + C + D &= 2 + 5 + 1 + (-5) = 3 \end{aligned}$$