

1.  $a^2 = 12, b^2 = 18$  일 때,  $\left(\frac{1}{2}a + \frac{2}{3}b\right)\left(\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b\right)$  의 값은?

- ① -9      ② -8      ③ -6      ④ -5      ⑤ -3

해설

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{2}a + \frac{2}{3}b\right)\left(\frac{1}{2}a - \frac{2}{3}b\right) &= \left(\frac{1}{2}a\right)^2 - \left(\frac{2}{3}b\right)^2 \\ &= \frac{1}{4}a^2 - \frac{4}{9}b^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 12 - \frac{4}{9} \times 18 \\ &= 3 - 8 = -5\end{aligned}$$

2.  $a^2 = 16$ ,  $b^2 = 4$  일 때,  $\left(\frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b\right)\left(\frac{1}{4}a - \frac{5}{2}b\right)$  의 값은?

- ① -30    ② -24    ③ -18    ④ -12    ⑤ -6

해설

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{4}a + \frac{5}{2}b\right)\left(\frac{1}{4}a - \frac{5}{2}b\right) &= \left(\frac{1}{4}a\right)^2 - \left(\frac{5}{2}b\right)^2 \\ &= \frac{1}{16}a^2 - \frac{25}{4}b^2 \\ &= \frac{1}{16} \times 16 - \frac{25}{4} \times 4 \\ &= 1 - 25 = -24\end{aligned}$$

3.  $(2x - 3y + 1)(2x + 3y - 1)$  을 전개하면?

①  $4x^2 - 3y^2 - 1$

②  $4x^2 - 9y^2 - 1$

③  $4x^2 - 9y^2 + 6y - 1$

④  $4x^2 + 6y^2 - 3y - 1$

⑤  $4x^2 - 3y^2 + 6y - 1$

해설

$$\begin{aligned} & (2x - 3y + 1)(2x + 3y - 1) \\ &= \{2x - (3y - 1)\} \{2x + (3y - 1)\} \\ &= (2x)^2 - (3y - 1)^2 \\ &= 4x^2 - (9y^2 - 6y + 1) \\ &= 4x^2 - 9y^2 + 6y - 1 \end{aligned}$$

4.  $2(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) = 4^a - 2^b$  일 때, 상수  $a, b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

- ① 2      ② 4      ③ 16      ④ 32      ⑤ 64

해설

$$\begin{aligned} 2 &= 4 - 2 \text{ 이므로} \\ (4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) & \\ &= (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8) \\ &= (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8) \\ &= (4^8-2^8)(4^8+2^8) \\ &= 4^{16} - 2^{16} \\ \therefore a+b &= 16+16=32 \end{aligned}$$

5.  $(x+A)(x+B)$  를 전개하였더니  $x^2+Cx+8$  이 되었다. 다음 중  $C$  의 값이 될 수 없는 것은? (단,  $A, B, C$  는 정수이다.)

- ① -9      ② -6      ③ 3      ④ 6      ⑤ 9

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx + 8$  이므로  
 $A+B=C, AB=8$  이다.

따라서  $C = (1+8, 2+4, -1-8, -2-4) = (9, 6, -9, -6)$  이다.

6.  $(x+A)(x+B)$  를 전개하였더니  $x^2+Cx-3$  이 되었다. 다음 중  $C$  의 값이 될 수 있는 것은?(단,  $A, B, C$  는 정수이다.)

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

해설

$(x+A)(x+B) = x^2 + (A+B)x + AB = x^2 + Cx - 3$  이므로  $A+B=C, AB=-3$  이다. 따라서  $C = (1-3, -1+3, 3-1, -3+1) = (-2, 2)$  이다.

7. 상수  $a, b, c$  에 대하여  $(3x+a)(bx+5) = 6x^2+cx-10$  일 때,  $a+b+c$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

$$(3x+a)(bx+5) = 3bx^2 + (15+ab)x + 5a$$

$$3bx^2 + (15+ab)x + 5a = 6x^2 + cx - 10$$

$$3b = 6 \quad \therefore b = 2$$

$$5a = -10 \quad \therefore a = -2$$

$$15 + ab = c, \quad 15 + (-2) \times 2 = 15 - 4 = 11$$

$$\therefore c = 11$$

$$\therefore a + b + c = (-2) + 2 + 11 = 11$$

8. 상수  $a, b, c$  에 대하여  $(5x+a)(bx+6) = 10x^2 + cx - 54$  일 때,  $a+b+c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$(5x+a)(bx+6) = 5bx^2 + (30+ab)x + 6a$$

$$5bx^2 + (30+ab)x + 6a = 10x^2 + cx - 54$$

$$5b = 10 \quad \therefore b = 2$$

$$6a = -54 \quad \therefore a = -9$$

$$30 + ab = c, (30 - 18) = 12 \quad \therefore c = 12$$

$$\therefore a + b + c = -9 + 2 + 12 = 5$$

9.  $(x - 2y - 1)^2$  을 전개하였을 때  $x^2$  의 계수를  $A$  ,  $x$  의 계수를  $B$  , 상수항을  $C$  라 할 때,  $A + B + C$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

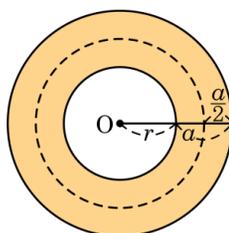
$$\begin{aligned} & (x - 2y - 1)(x - 2y - 1) \\ &= x^2 - 2xy - x - 2xy + 4y^2 + 2y - x + 2y + 1 \\ &= x^2 - 4xy + 4y^2 - 2x + 4y + 1 \end{aligned}$$

$x^2$  의 계수는 1 ,  $x$  의 계수는 -2 , 상수항은 1 이다.

따라서  $A = 1$  ,  $B = -2$  ,  $C = 1$  이다.

$$\therefore A + B + C = 1 - 2 + 1 = 0$$

10. 다음 그림에서 어두운 부분의 넓이를  $a, b$  를 써서 나타내면? (단,  $b$  는 점선의 원주의 길이)



- ①  $ab$       ②  $2ab$       ③  $\pi ab$       ④  $2\pi ab$       ⑤  $\pi a^2 b^2$

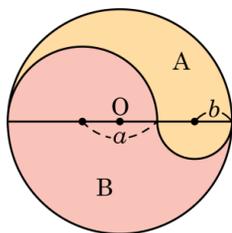
해설

$$b = 2\pi \left( r + \frac{a}{2} \right) = 2\pi r + \pi a = \pi(2r + a)$$

어두운 부분의 넓이를  $S$  라 하면

$$\begin{aligned} S &= \pi(a+r)^2 - \pi r^2 \\ &= \pi(a^2 + 2ar + r^2 - r^2) \\ &= \pi a(a+2r) \\ &= a \{ \pi(a+2r) \} \\ &= ab \end{aligned}$$

11. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가  $a, b$  인 반원으로 큰 원 O를 A, B 두 부분으로 나누었다. 이 때, A, B의 넓이의 차는?



- ①  $\pi(a+b)(a+b)$                       ②  $\pi(a-b)(a-b)$   
 ③  $\pi(b-a)(b-a)$                       ④  $\pi(a+b)(a-b)$   
 ⑤  $\pi(a+b)(b-a)$

해설

(A의 넓이)  

$$= \pi \left( \frac{2a+2b}{2} \right)^2 \times \frac{1}{2} - \pi a^2 \times \frac{1}{2} + \pi b^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\pi}{2} \{ (a+b)^2 - a^2 + b^2 \}$$

$$= \frac{\pi}{2} (2ab + 2b^2)$$

$$= \pi(ab + b^2)$$
 (B의 넓이)  

$$= \pi \left( \frac{2a+2b}{2} \right)^2 \times \frac{1}{2} + \pi a^2 \times \frac{1}{2} - \pi b^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\pi}{2} \{ (a+b)^2 + a^2 - b^2 \}$$

$$= \frac{\pi}{2} (2ab + 2a^2)$$

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

$$\therefore B - A = \pi(ab + a^2) - \pi(ab + b^2)$$

$$= \pi(a^2 - b^2)$$

$$= \pi(a-b)(a+b)$$

12.  $(3x - 2y + 4z)(2x + 2y - 4z)$  를 전개하였을 때,  $xy, yz, zx$  각각의 계수의 합은?

- ① 14      ② 16      ③ 18      ④ 20      ⑤ 22

해설

$$\begin{aligned} & (3x - 2y + 4z)(2x + 2y - 4z) \\ &= \{3x - (2y - 4z)\}(2x + (2y - 4z)) \\ & 2y - 4z = A \text{로 치환하면} \\ & (3x - A)(2x + A) \\ &= 6x^2 + Ax - A^2 \\ & A = 2y - 4z \text{를 대입하면} \\ & 6x^2 + (2y - 4z)x - (2y - 4z)^2 \\ &= 6x^2 + 2xy - 4xz - 4y^2 + 16yz - 16z^2 \\ & \therefore xy, yz, zx \text{ 각각의 계수의 합} : 2 + 16 + (-4) = 14 \end{aligned}$$

13.  $(x-y+2)(x-y+3)-(x+2y-3)^2$ 을 전개하였을 때, 상수항을 제외한 나머지 모든 항의 계수의 총합을 구하면?

- ① -3      ② 6      ③ 9      ④ 15      ⑤ 21

해설

$$\begin{aligned} & x-y=A, \quad x+2y=B \text{ 라 하면} \\ & (x-y+2)(x-y+3)-(x+2y-3)^2 \\ & = (A+2)(A+3)-(B-3)^2 \\ & = A^2+5A+6-B^2+6B-9 \\ & = (x-y)^2+5(x-y)+6-(x+2y)^2+6(x+2y)-9 \\ & = x^2-2xy+y^2+5x-5y+6-x^2-4xy-4y^2+6x+12y-9 \\ & = -3y^2-6xy+11x+7y-3 \\ & \therefore \text{상수항을 제외한 나머지 항의 계수의 총합} : -3-6+11+7=9 \end{aligned}$$

14.  $x = a(a+5)$  일 때,  $(a-1)(a+2)(a+3)(a+6)$  을  $x$  에 관한 식으로 나타내면?

- ①  $x^2 - 36$                       ②  $x^2 - 6$                       ③  $x^2 + 6$   
④  $x^2 + 36$                       ⑤  $x^2 - 12x + 36$

해설

$$\begin{aligned}x &= a(a+5) = a^2 + 5a \text{ 일 때,} \\(a-1)(a+2)(a+3)(a+6) \\&= \{(a-1)(a+6)\} \{(a+2)(a+3)\} \\&= (a^2 + 5a - 6)(a^2 + 5a + 6) \\&= (x-6)(x+6) \\&= x^2 - 36\end{aligned}$$

15.  $x = a(a-6)$  일 때,  $(a+1)(a-2)(a-4)(a-7)$  을  $x$  에 관한 식으로 나타내면?

①  $x^2 - 36$

②  $x^2 - 6$

③  $x^2 + x$

④  $x^2 + x - 36$

⑤  $x^2 + x - 56$

해설

$$\begin{aligned}x &= a(a-6) = a^2 - 6a \\(a+1)(a-2)(a-4)(a-7) &= \{(a-2)(a-4)\} \{(a-7)(a+1)\} \\&= (a^2 - 6a + 8)(a^2 - 6a - 7) \\&= (x+8)(x-7) \\&= x^2 + x - 56\end{aligned}$$

16.  $x + y = 3$ ,  $xy = 2$  일 때,  $x^4 + y^4$  의 값은?

- ① 15      ② 16      ③ 17      ④ 18      ⑤ 19

해설

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 &= (x + y)^2 - 2xy = 3^2 - 2 \times 2 = 5 \\ \therefore x^4 + y^4 &= (x^2 + y^2)^2 - 2(xy)^2 = 25 - 2 \times 4 = 17\end{aligned}$$

17.  $x^3 + ax^2 + bx + 13$  을  $(x-6)(x+1)$  로 나눈 나머지가  $x+1$  일 때, 상수  $a, b$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $a = -7$

▷ 정답:  $b = 5$

해설

$x^3 + ax^2 + bx + 13$  을  $(x-6)(x+1)$  로 나눈 몫을  $x+p$  라 하면

$$x^3 + ax^2 + bx + 13$$

$$= (x-6)(x+1)(x+p) + x+1$$

$$= x^3 + (p-5)x^2 + (-5p-5)x - 6p + 1$$

계수를 비교해보면

$$a = p - 5$$

$$b = -5p - 5$$

$$13 = -6p + 1 \text{ 에서 } p = -2 \text{ 이므로}$$

$$\therefore a = -7, b = 5$$

18.  $x+y+z=1$ ,  $x^2+y^2+z^2=5$  일 때,  $xy+yz+zx$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-2$

해설

$$x^2 + y^2 + z^2 = (x + y + z)^2 - 2(xy + yz + zx) \text{ 이므로 } 5 = 1 - 2(xy + yz + zx)$$

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

19.  $x^2 = 2$  일 때,  $(x+1)^8(x-1)^{12}$  을 간단히 하면  $x^4 + Ax^3 + Bx^2 + Cx + 1$  이 된다. 이때,  $A + B + C$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -4

해설

$$\begin{aligned}(x+1)^8(x-1)^{12} &= (x+1)^8(x-1)^8(x-1)^4 \\ &= (x^2-1)^8(x-1)^4 \\ &= (x-1)^4 \quad (\because x^2=2)\end{aligned}$$

따라서

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

이고,  $A = -4$ ,  $B = 4$ ,  $C = -4$  이므로

$A + B + C = -4$  이다.

20.  $x^2 + x + 1 = 0$  일 때,  $x^{10} + \frac{1}{x^{10}}$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$x^2 + x + 1 = 0$  의 양변에  $(x-1)$  을 곱하면

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

$$x^3 - 1 = 0$$

$$\therefore x^3 = 1$$

또한,  $x^2 + x + 1 = 0$  의 양변을  $x$  로 나누면  $x + \frac{1}{x} = -1$ ,

따라서  $x^{10} = (x^3)^3 \times x = x$  이므로  $x^{10} + \frac{1}{x^{10}} = x + \frac{1}{x} = -1$  이다.