

1. 식 $4 - x^2 - 2\{1 + 3x^2 - 4(2 - 3x)\}$ 를 계산하였을 때, 상수항은?

① -14

② 7

③ 14

④ 18

⑤ 21

해설

$$\begin{aligned} & 4 - x^2 - 2\{1 + 3x^2 - 4(2 - 3x)\} \\ &= 4 - x^2 - 2(1 + 3x^2 - 8 + 12x) \\ &= 4 - x^2 - 2(3x^2 - 7 + 12x) \\ &= 4 - x^2 - 6x^2 + 14 - 24x \\ &= -7x^2 - 24x + 18 \end{aligned}$$

2. $(3x - a)^2 = 9x^2 + 24x + b$ 일 때, $a + b$ 의 값은?(단, a, b 는 상수)

① 2

② 4

③ 6

④ 12

⑤ 18

해설

$$(3x)^2 - 2 \times 3x \times a + (-a)^2 = 9x^2 - 6ax + a^2 \text{ 이므로}$$

$$-6a = 24, \quad a = -4$$

$$b = a^2 = 16$$

$$\therefore a + b = (-4) + 16 = 12$$

3. $(3a-2b)(3a+2b)-(2a+3b)(2a-3b)=pa^2+qb^2$ 에서 상수 p, q 의 합 $p+q$ 의 값은?

① 5

② 10

③ 15

④ 20

⑤ 25

해설

$$\begin{aligned} & (3a)^2 - (2b)^2 - \{(2a)^2 + (3b)^2\} \\ &= 9a^2 - 4b^2 - 4a^2 + 9b^2 \\ &= 5a^2 + 5b^2 \\ \therefore p+q &= 5+5=10 \end{aligned}$$

4. $(x-1)(x+1)(x^2+1)$ 을 전개하면?

① $x-1$

② x^2-1

③ x^4-1

④ x^2+1

⑤ x^4+1

해설

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

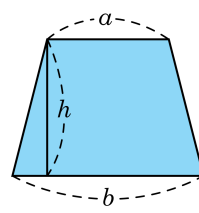
5. $a = 3, b = \frac{1}{2}$ 일 때, $(2ab)^2 \times (-12ab^3) \div 3a^2b$ 의 값은?

- ① 3 ② -3 ③ 6 ④ -6 ⑤ 12

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{4a^2b^2 \times (-12ab^3)}{3a^2b} \\&= -16ab^4 \\&= -16 \times 3 \times \frac{1}{16} = -3\end{aligned}$$

6. 다음 그림과 같은 사다리꼴의 넓이를 S 라고 할 때, S 를 다른 문자를 사용하여 나타낸 식을 a 에 관하여 풀면?



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

해설

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2}(a+b)h \\ \frac{1}{2}ha + \frac{1}{2}bh &= S \\ \frac{1}{2}ha &= S - \frac{1}{2}bh \\ \therefore a &= \frac{2S}{h} - b \end{aligned}$$

7. $3^2 \times 9^2 = 27 \times 3^a$ 을 만족하는 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\begin{aligned} 3^2 \times 9^2 &= 27 \times 3^a \\ &= 3^2 \times (3^2)^2 \\ &= 3^3 \times 3^a \end{aligned}$$

$$3^2 \times 3^4 = 3^6 = 3^3 \times 3^a$$

$$\therefore a = 3$$

8. $(x^3y^az)^b = x^{12}y^{16}z^c$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

해설

$$x^{3b}y^{ab}z^b = x^{12}y^{16}z^c$$

i) $3b = 12, b = 4$

ii) $ab = 16, 4a = 16, a = 4$

iii) $b = c, c = 4$

따라서 $a + b + c = 12$ 이다.

9. $(-2x^2y)^a \times \left(-\frac{y^2}{2x}\right)^b = -2x^4y^7$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

우변 x^4y^7 항의 계수가 -2 이므로 $a > b$ 이고,

a, b 중 하나만 홀수 y^7 이므로

$a = 3, b = 2$

$\therefore a + b = 5$

10. $2 \times 2^{\square} \times 2^3 = 64$ 일 때, $\square$ 안의 수는?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$2^{\square} \times 2^4 = 64 = 2^6$$

$$\square + 4 = 6 \quad \therefore \square = 2$$

11. $\frac{2x-5}{3} - \frac{x-7}{4} = Ax + B$ 일 때, $A - B$ 의 값은?

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{1}{3}$

③ 4

④ 5

⑤ 6

해설

$$\frac{2x-5}{3} - \frac{x-7}{4} = \frac{8x-20-3x+21}{12} = \frac{5x+1}{12} = \frac{5}{12}x + \frac{1}{12}$$

$$A = \frac{5}{12}, \quad B = \frac{1}{12}$$

$$\therefore A - B = \frac{5}{12} - \frac{1}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

12. $\frac{6x^2 - 9x}{3x} - \frac{x^2 - 8x - 4}{2} = ax^2 + bx + c$ 에서 $ab - c$ 의 값을 구하면?

① -4

② -2

③ 0

④ 2

⑤ 4

해설

$$\frac{6x^2 - 9x}{3x} = 2x - 3$$

$$2x - 3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x + 2 = -\frac{1}{2}x^2 + 6x - 1$$

$$\therefore a = -\frac{1}{2}, b = 6, c = -1$$

$$\therefore ab - c = \left(-\frac{1}{2}\right) \times 6 - (-1) = -3 + 1 = -2$$

13. 학생이는 $(x+2)(x-5)$ 를 전개하는데 -5 를 A 로 잘못 보아 x^2+7x+B 로 전개하였다. 또, $(2x-1)(x+3)$ 을 전개하는데 x 의 계수 2 를 잘못 보아서 Cx^2-7x-3 으로 전개하였다. 이 때, $A+B+C$ 의 값은?

① 5 ② 9 ③ 13 ④ 17 ⑤ 21

해설

$(x+2)(x+A) = x^2 + 7x + B$ 이므로
 $A+2=7, 2A=B$
 $\therefore A=5, B=10$
 x 의 계수를 잘못 보았기 때문에 그 수를 D 라 하면
 $(Dx-1)(x+3) = Cx^2-7x-3$ 이므로
 $D=-2, C=-2$
 $\therefore A+B+C=13$

14. $(x-2)(x+k) = x^2 + ax + b$ 일 때, $2a+b$ 의 값은?

① 2

② -4

③ -6

④ 8

⑤ 10

해설

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

$$a = k - 2, b = -2k$$

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

15. $A = x - 2y$, $B = 2x - y + 3$ 일 때, 식 $A - (B - A) - 2B + 5$ 를 x, y 에 관한 식으로 나타내면?

- ① $3x - 3y + 3$ ② $-3x - 4y + 3$ ③ $-4x - y - 4$
④ $-4x - y + 14$ ⑤ $-4x - 7y + 4$

해설

$$\begin{aligned} & A - (B - A) - 2B + 5 \\ &= A - B + A - 2B + 5 \\ &= 2A - 3B + 5 \\ &= 2(x - 2y) - 3(2x - y + 3) + 5 \\ &= 2x - 4y - 6x + 3y - 9 + 5 \\ &= -4x - y - 4 \end{aligned}$$

16. 다음 보기 중 가장 큰 수를 골라라.

보기

㉠ $3 \times 2^2 \times 3^2$

㉡ $5^2 \times 3^3$

㉢ $2^3 \times 3^2 \times 7$

㉣ $3^2 \times (2^2)^3$

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

해설

㉠ $3 \times 2^2 \times 3^2 = 3^3 \times 2^2 = 27 \times 4 = 108$

㉡ $5^2 \times 3^3 = 25 \times 27 = 675$

㉢ $2^3 \times 3^2 \times 7 = 8 \times 9 \times 7 = 504$

㉣ $3^2 \times (2^2)^3 = 9 \times 2^6 = 9 \times 64 = 576$

따라서 가장 큰 수는 ㉡이다.

17. $(-27)^3 \div (-3)^n = 3^4$ 일 때, n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$(-3)^9 \div (-3)^n = 3^4$$

$$9 - n = 4$$

$$\therefore n = 5$$

18. $2^3 = x$ 일 때, 32^6 을 x 의 거듭제곱으로 바르게 나타낸 것은?

① x^2

② x^4

③ x^6

④ x^8

⑤ x^{10}

해설

$$32^6 = (2^5)^6 = 2^{30} = (2^3)^{10} = x^{10}$$

19. 어떤 수 a 에 $-\frac{3}{4}$ 을 곱해야 할 것을 잘못해서 나누었더니 $\frac{1}{3}$ 이 되었다.

이때, 바르게 계산된 값을 구하면?

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{3}{16}$ ⑤ $\frac{1}{4}$

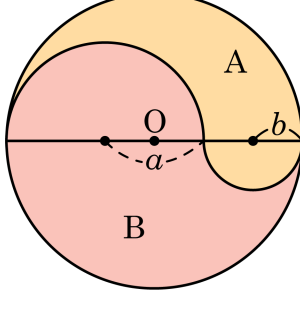
해설

$$a \div \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{3} \therefore a = \frac{1}{3} \times \left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{1}{4}$$

$$\text{바르게 계산된 값은 } -\frac{1}{4} \times \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{3}{16}$$

$$\therefore \frac{3}{16}$$

20. 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)

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

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

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

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

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

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

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

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

① -3 ② 6 ③ 9 ④ 15 ⑤ 21

해설

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

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

㉠ $x^2 - 36$

㉡ $x^2 - 6$

㉢ $x^2 + 6$

㉣ $x^2 + 36$

㉤ $x^2 - 12x + 36$

해설

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

23. 자연수 m, n 에 대하여 $(-4)^9 \div (-2)^{n+1} = -(-2)^{m-7} \div (-8)$ 을 만족하는 m, n 에 대하여 $m + n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 27

해설

$$\begin{aligned} & (-4)^9 \div (-2)^{n+1} = -(-2)^{m-7} \div (-8) \\ & \{(-1) \times 2^2\}^9 \div (-2)^{n+1} \\ & = (-1) \times (-2)^{m-7} \div (-1) \times 2^3 \\ & \frac{(-1) \times 2^{18}}{(-2)^{n+1}} = \frac{(-1) \times (-2)^{m-7}}{(-1) \times 2^3} \\ & \text{즉,} \\ & (-1) \times 2^{18} \times (-1) \times 2^3 = (-1) \times (-2)^{m-7} \times (-2)^{n+1} \\ & (-1) \times 2^{21} = (-2)^{m-7+n+1} \\ & (-2)^{21} = (-2)^{m-7+n+1} \\ & \text{따라서 } 21 = m - 7 + n + 1 \text{ 이므로 } m + n = 27 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

24. $a = 8^2$, $b = 9^4$ 이라 할 때, $(a^{-1}b^2)^3 \div \left\{ \left(\frac{1}{ab} \right)^3 \right\}^2 \times a^4b^{-5} = 2^n \times 3^m$

이 성립한다. 이때, $m - n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$$(a^{-1}b^2)^3 \div \left\{ \left(\frac{1}{ab} \right)^3 \right\}^2 \times a^4b^{-5}$$

$$= 2^n \times 3^m$$

$$= a^{-3}b^6 \times a^6b^6 \times a^4b^{-5}$$

$$= \frac{b^6}{a^3} \times a^6b^6 \times \frac{a^4}{b^5} = (ab)^7$$

따라서 $a = 8^2 = (2^3)^2 = 2^6$, $b = 9^4 = (3^2)^4 = 3^8$ 을 주어진 식에 대입하면

$$(ab)^7 = (2^6 \times 3^8)^7 = 2^{42} \times 3^{56}$$

따라서 $n = 42$, $m = 56$ 이므로 $m - n = 14$ 이다.

25. 유리수 a, b 에 대하여 $\left(\frac{2b}{a}\right)^2 \approx \pi$ 이다. 반지름의 길이가 r 인 원의 넓이와 한 변의 길이가 $2kr$ 인 정사각형의 넓이가 같을 때, 유리수 k 를 a, b 를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{b}{a}$

해설

(반지름의 길이가 r 인 원의 넓이) $= \pi r^2$
(한변의 길이가 $2kr$ 인 정사각형의 넓이)

$$= (2kr)^2 = 4k^2 r^2$$

$$\text{따라서 } \pi r^2 = 4k^2 r^2$$

$$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 \approx \pi \text{ 이므로}$$

$$\pi r^2 \approx \left(\frac{2b}{a}\right)^2 r^2 = 4k^2 r^2$$

$$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 r^2 = 4k^2 r^2$$

$$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 = 4k^2 = (2k)^2$$

$$\frac{2b}{a} = 2k$$

$$\therefore k = \frac{b}{a}$$

26. $x + y + z = 3$, $xy + yz + zx = 1$, $\frac{xyz}{3xy + 3yz + 3zx} = 1$ 일 때,
 $(1-x)(1-y)(1-z)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$$\frac{xyz}{3xy + 3yz + 3zx} = 1 \text{ 에서}$$

$$xyz = 3(xy + yz + zx) \quad \therefore xyz = 3$$

$$\begin{aligned} \therefore (1-x)(1-y)(1-z) \\ &= 1 - (x + y + z) + (xy + yz + xz) - xyz \\ &= 1 - 3 + 1 - 3 = -4 \end{aligned}$$

27. 넓이가 각각 4, 9 인 두 정사각형 A, B 의 한 변의 길이를 각각 a, b 라 할 때, $\frac{b}{a} - \frac{a}{b}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{5}{6}$

해설

$$a^2 = 4$$

$$b^2 = 9$$

$$a^2 + b^2 = 13$$

$$a^2 b^2 = 36$$

$$\therefore ab = 6 \quad (\because a > 0, b > 0)$$

$$\therefore \frac{b}{a} - \frac{a}{b} = \frac{b^2 - a^2}{ab} = \frac{9 - 4}{6} = \frac{5}{6}$$

28. $\frac{a+2b}{12} = \frac{a}{2} - \frac{b}{6}$ 일 때, $a:b$ 의 비는? (단, $a \neq 0$, $b \neq 0$)

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

해설

$$\begin{aligned} a+2b &= 6a-2b, \quad 5a=4b \\ \therefore a:b &= 4:5 \end{aligned}$$