

1. 다음 중 옳은 것은?

$$\textcircled{1} \quad a \div (b \times c) = \frac{ab}{c}$$

$$\textcircled{3} \quad a \div b \times c = \frac{b}{ac}$$

$$\textcircled{5} \quad a \div b \div c = \frac{ac}{b}$$

$$\textcircled{2} \quad a \times (b \div c) = \frac{a}{bc}$$

$$\textcircled{4} \quad a \div (b \div c) = \frac{ac}{b}$$

해설

$$\textcircled{1} \quad a \div (b \times c) = a \div bc = \frac{a}{bc}$$

$$\textcircled{2} \quad a \times (b \div c) = a \times \frac{b}{c} = \frac{ab}{c}$$

$$\textcircled{3} \quad a \div b \times c = \frac{a}{b} \times c = \frac{ac}{b}$$

$$\textcircled{4} \quad a \div (b \div c) = a \div \frac{b}{c} = a \times \frac{c}{b} = \frac{ac}{b}$$

$$\textcircled{5} \quad a \div b \div c = \frac{a}{b} \times \frac{1}{c} = \frac{a}{bc}$$

2. $(2x + a)^2 = 4x^2 + bx + 9$ 일 때, ab 의 값은? (단, a, b 는 상수)

① 12

② 24

③ 30

④ 36

⑤ 40

해설

$$(2x + a)^2 = 4x^2 + 4ax + a^2$$

$$4x^2 + 4ax + a^2 = 4x^2 + bx + 9$$

$$\therefore 4a = b, a^2 = 9$$

$$\therefore ab = 4a^2 = 36$$

3. $(5x - 6)(4x + 3)$ 을 전개하면 $20x^2 - (2a + 1)x - 3b$ 이다. 이때, 상수 a, b 의 합 $a + b$ 의 값은?

① 5

② 10

③ 12

④ 18

⑤ 30

해설

$$(5x - 6)(4x + 3) = 20x^2 - 9x - 18$$

$$= 20x^2 - (2a + 1)x - 3b$$

따라서 $2a + 1 = 9$, $2a = 8$, $a = 4$, $-18 = -3b$, $b = 6$ 이고
 $a + b = 10$ 이다.

4. 다음 전개식 중 옳은 것은?

① $(x + 3)^2 = x^2 + 3x + 9$

② $(4x - 3y)^2 = 16x^2 - 12xy + 9y^2$

③ $(x + 3y)(3y - x) = x^2 - 9y^2$

④ $(x - 5)(x + 4) = x^2 - x - 20$

⑤ $(x + 5y)(2x - 3y) = 2x^2 + 13x - 15y^2$

해설

① $(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$

② $(4x - 3y)^2 = 16x^2 - 24xy + 9y^2$

③ $(x + 3y)(3y - x) = (x + 3y)(-x + 3y) = -x^2 + 9y^2$

④ $(x - 5)(x + 4) = x^2 - x - 20$

⑤ $(x + 5y)(2x - 3y) = 2x^2 + 7xy - 15y^2$

따라서 옳은 식은 ④번이다.

5. $a = \frac{1}{4}$, $b = -\frac{1}{2}$ 일 때, $6a^2 - 3a(a - b) + (-2a)^2$ 의 값은?

- ① 0 ② -1 ③ $\frac{1}{16}$ ④ 2 ⑤ -2

해설

$$\begin{aligned} & 6a^2 - 3a(a - b) + 4a^2 \\ &= 6a^2 - 3a^2 + 3ab + 4a^2 \\ &= 7a^2 + 3ab \\ &= 7 \times \left(\frac{1}{16}\right) + 3 \times \left(-\frac{1}{8}\right) \\ &= \frac{7}{16} - \frac{6}{16} \\ &= \frac{1}{16} \end{aligned}$$

6. $2 \times 2^3 \times 2^x = 128$ 일 때, x 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$2 \times 2^3 \times 2^x = 2^1 \times 2^3 \times 2^x = 2^{4+x}$, $128 = 2^7$ 이므로
 $4 + x = 7$ 이다. 따라서 $x = 3$ 이다.

7. $a^8 \div (a^2)^3 \div (\quad) = 1$ 에서 ($\quad$) 안에 알맞은 것은?

① a^2

② a^4

③ a^5

④ a^6

⑤ a^8

해설

($\quad$)를 a^x 라고 하면

$$a^8 \div a^6 \div a^x = a^{8-6-x} = a^0$$

$$8 - 6 - x = 0 \quad \therefore x = 2$$

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. $x = \frac{1}{9}$ 일 때, $x^{\frac{1}{x}}$ 을 3 의 거듭제곱으로 나타내면?

① 3^6

② 3^9

③ 3^{18}

④ 3^{-12}

⑤ 3^{-18}

해설

$x = \frac{1}{9}$ 일 때, $\frac{1}{x} = 9$ 이므로

$$x^{\frac{1}{x}} = \left(\frac{1}{9}\right)^9 = \left(\frac{1}{3^2}\right)^9 = \frac{1}{3^{18}} = 3^{-18}$$

10. $2^{x+4} = 4^{x-1}$ 이 성립할 때, x 의 값은?

① -1

② 1

③ 2

④ 4

⑤ 6

해설

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

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

$$\therefore x = 6$$

11. $a = 25^x$ 일 때, 625^x 을 a 에 관한 식으로 나타내면?

① a

② a^2

③ a^3

④ a^4

⑤ a^5

해설

$$a = 25^x = (5^2)^x = 5^{2x},$$

$$625^x = (5^4)^x = 5^{4x} = (5^{2x})^2 = a^2$$

12. 등식 $Ax - (x^2 - 3x - 2) = 6x^2 - 3x + 2$ 이 성립하도록 다항식 A 을
바르게 구한 것을 고르면?

① $5x$

② $5x + 6$

③ $7x + 6$

④ $7x - 6$

⑤ $7x$

해설

$$\begin{aligned} Ax &= 6x^2 - 3x + 2 + (x^2 - 3x - 2) \\ &= 7x^2 - 6x \end{aligned}$$

$$\therefore A = \frac{7x^2 - 6x}{x} = 7x - 6$$

13. $a = -2$, $b = -\frac{2}{5}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하여라.

$$4a(a - 2b) - a(2a - 3b)$$

▶ 답 :

▶ 정답 : 4

해설

$$(\text{준식}) = 4a^2 - 8ab - 2a^2 + 3ab = 2a^2 - 5$$

$$\therefore 2a^2 - 5ab = 8 - 4 = 4$$

14. $\left(5x - \frac{1}{2}y\right)^2$ 을 전개하면 $ax^2 - 5xy + by^2$ 이다. 이때, 상수 a, b 에 대하여 $\frac{a}{b}$ 의 값은?

① 5

② 10

③ 25

④ 100

⑤ 125

해설

$$(5x)^2 - 2 \times 5x \times \frac{1}{2}y + \left(\frac{1}{2}y\right)^2 = 25x^2 - 5xy + \frac{1}{4}y^2$$

$$\therefore \frac{a}{b} = 25 \times 4 = 100$$

15. $\frac{z}{3} = \frac{(w+x)y}{2}$ 을 w 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답:

▶ 정답: $w = \frac{2z}{3y} - x$

해설

$$\frac{2z}{3y} = (w+x)$$

$$\frac{2z}{3y} - x = w$$

$$w = \frac{2z}{3y} - x$$

16. 무한소수 $\frac{7}{110}$ 과 $\frac{1}{35}$ 에 자연수 a 를 곱했더니 모두 유한소수가 되었다.
이러한 a 값 중 가장 작은 수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 77

해설

$\frac{7}{110} \times a = \frac{7}{2 \times 5 \times 11} \times a$ 가 유한소수가 되려면 a 는 11 의 배수.

$\frac{1}{35} \times a = \frac{1}{5 \times 7} \times a$ 가 유한소수가 되려면 a 는 7 의 배수이어야 한다.

따라서 a 는 77 의 배수이므로 가장 작은 자연수 a 는 $a = 77$ 이다.

17. 분수 $\frac{6}{7}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$\frac{6}{7} = 0.857142857142\cdots = 0.\dot{8}5714\dot{2}$ 이므로 순환마디의 숫자의 개수가 6 개이다. 한편 $100 = 6 \times 16 + 4$ 이므로 소수점 아래 100 번째 자리의 숫자는 소수점 아래 넷째 자리의 숫자와 같다. 따라서 1 이다.

18. $x = \frac{5}{13}$ 일 때, $10^6x - x$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 384615

해설

$$x = \frac{5}{13} = 0.384615384615\cdots \text{이고}$$

$$10^6x = 384615.384615\cdots \text{이므로}$$

$$10^6x - x = 384615 \text{이다.}$$

19. $0.\dot{2} < 0.\dot{a} < 0.5\dot{8}$ 을 만족하는 a 를 모두 구하여라. (단 a 는 한 자리 자연수)

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

▷ 정답 : 4

▷ 정답 : 5

해설

$$\frac{2}{9} < \frac{a}{9} < \frac{53}{90}$$

$$2 < a < \frac{53}{10}$$

$$2 < a < 5.3$$

20. 다음 중 유리수 아닌 것을 모두 고르면?

① $0, 1, 2, 3, \dots$

② $2.\dot{5}, -\frac{5}{9}$

③ 유한소수

④ 무한소수

⑤ $-1.\dot{5}, -\frac{1}{3}, 0, 2.\dot{4}, \pi$

해설

④ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

⑤ π 는 순환하지 않는 무한소수이다.

21. 4개의 수 a, b, c, d 에 대하여 기호 $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ 로 정의한다.

이때, $\begin{vmatrix} -2x+y+1 & x-2y-4 \\ \frac{1}{4} & -\frac{1}{2} \end{vmatrix}$ 은?

① $-\frac{3}{4}x + \frac{1}{2}y - 4$

② $-\frac{1}{4}x + y$

③ $\frac{3}{4}x + \frac{1}{2}$

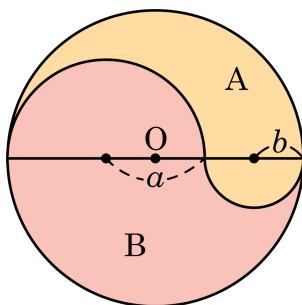
④ $\frac{3}{4}x - 2y + 1$

⑤ $4x + y - \frac{3}{4}$

해설

$$\begin{aligned} & (-2x+y+1) \times \left(-\frac{1}{2}\right) - (x-2y-4) \times \left(\frac{1}{4}\right) \\ &= \left(x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}\right) - \left(\frac{1}{4}x - \frac{1}{2}y - 1\right) \\ &= x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2} - \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}y + 1 \\ &= \frac{3}{4}x + \frac{1}{2} \end{aligned}$$

22. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 a, b 인 반원으로 큰 원 O 를 A, B 두 부분으로 나누었다. 이 때, A, B 의 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

(A 의 넓이)

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

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

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

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

(B 의 넓이)

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

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

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

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

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

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

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

23. $x = a(a + 5)$ 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

$$x = a(a + 5) = a^2 + 5a \text{ 일 때,}$$

$$(a - 1)(a + 2)(a + 3)(a + 6)$$

$$= \{(a - 1)(a + 6)\} \{(a + 2)(a + 3)\}$$

$$= (a^2 + 5a - 6)(a^2 + 5a + 6)$$

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

$$= x^2 - 36$$

24. $A = (24a^4b^5 - 12a^5b^4) \div (-2a^2b)^2$, $B = (8a^3b^4 - 4a^2b^2) \div (-ab)^2$ 일 때, $A - (B + 3C) = ab^2 + 1$ 을 만족하는 식 C 를 구하면?

① $C = b^3 - 2ab^2 - 1$

② $C = b^3 - 4ab^2 - 2$

③ $C = 2b^3 - ab^2 - 1$

④ $C = 2b^3 - 4ab^2 + 1$

⑤ $C = b^3 - ab^2 - 4$

해설

주어진 식 A, B 를 정리하면

$$A = 6b^3 - 3ab^2, B = 8ab^2 - 4$$

$$A - (B + 3C) = ab^2 + 1 \text{ 에서}$$

$$A - B - 3C = ab^2 + 1 \text{ 이고,}$$

$$3C = A - B - ab^2 - 1$$

$$\begin{aligned} 3C &= 6b^3 - 3ab^2 - 8ab^2 + 4 - ab^2 - 1 \\ &= 6b^3 - 12ab^2 + 3 \end{aligned}$$

양변을 3으로 나누면

$$C = 2b^3 - 4ab^2 + 1$$

25. $xyz \neq 0$, $xy = a$, $yz = b$, $zx = c$ 일 때, $x^2 + y^2 + z^2$ 의 값을 a , b , c 에 관하여 바르게 나타낸 것은?

① $\frac{bc}{c} + \frac{ac}{a} + \frac{ab}{b}$

② $\frac{bc}{b} + \frac{ac}{c} + \frac{ab}{a}$

③ $\frac{bc}{c} + \frac{ac}{b} + \frac{ab}{a}$

④ $\frac{bc}{b} + \frac{ac}{a} + \frac{ab}{c}$

⑤ $\frac{bc}{a} + \frac{ac}{b} + \frac{ab}{c}$

해설

$$x^2 y^2 z^2 = abc \text{ 이고}$$

$$x^2 = \frac{abc}{y^2 z^2} = \frac{abc}{b^2} = \frac{ac}{b}$$

$$y^2 = \frac{abc}{x^2 z^2} = \frac{abc}{c^2} = \frac{ab}{c}$$

$$z^2 = \frac{abc}{x^2 y^2} = \frac{abc}{a^2} = \frac{bc}{a}$$

$$\therefore x^2 + y^2 + z^2 = \frac{ac}{b} + \frac{ab}{c} + \frac{bc}{a}$$

26. 분수 $\frac{x}{90}$ 는 유한소수로 나타낼 수 있고, 그 분수를 기약분수로 고치면 $\frac{1}{y}$ 이 된다. x 가 $10 \leq x \leq 20$ 인 정수일 때, $x + y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

해설

$\frac{x}{90}$ 에서 분모 $90 = 2 \times 5 \times 3 \times 3$ 으로 소인수분해된다.

유한소수는 분모에 2, 5 만 있어야 하므로

$x = 9$ 의 배수 즉, 18이고

$\frac{18}{90} = \frac{1}{5}$ 으로 약분되므로

$y = 5$ 이다.

그러므로 $x + y = 23$ 이다

27. 4 개의 숫자 1, 2, 3, 4 를 한 번씩 사용하여 $\frac{abcd}{9999}$ 를 만들 때, 소수점 아래 둘째 자리 숫자의 총합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 60

해설

$$\frac{abcd}{9999} = 0.\dot{a}bcd\dot{d}$$

소수점 아래 둘째 자리의 숫자 b 가 1 일 경우

나머지 a, c, d 의 자리에 1 을 제외한 3 개의 수(2, 3, 4) 를 일렬로 배열한 것만큼 1 이 있다.

$$\therefore 3 \times 2 \times 1 = 6(\text{가지})$$

b 의 자리에 2, 3, 4 일 경우도 마찬가지로 각각 6 가지씩 있으므로

$$\text{총 } (1 + 2 + 3 + 4) \times 6 = 60 \text{ 이다.}$$

따라서 소수점 아래 둘째 자리 숫자의 총합은 60 이다.

28. $0.\overline{abcd\dot{e}} = \frac{29947}{99000}$ 일 때, 한 자리 자연수 a, b, c, d, e 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 3$

▷ 정답 : $b = 0$

▷ 정답 : $c = 2$

▷ 정답 : $d = 4$

▷ 정답 : $e = 9$

해설

$$\frac{29947}{99000} = 0.3024\dot{9} \text{ 이므로}$$

$$a = 3, b = 0, c = 2, d = 4, e = 9$$

29. $0.\dot{3}\dot{0} = a \times 0.\dot{0}\dot{1}$, $0.\dot{3}0\dot{0} = b \times 0.\dot{0}0\dot{1}$ 일 때, $|a - b|$ 의 값은?

① 150

② 220

③ 270

④ 320

⑤ 350

해설

$$0.\dot{3}\dot{0} = \frac{30}{99} = 30 \times \frac{1}{99} = 30 \times 0.\dot{0}\dot{1}$$

$$\therefore a = 30$$

$$0.\dot{3}0\dot{0} = \frac{300}{999} = 300 \times \frac{1}{999} = 300 \times 0.\dot{0}0\dot{1}$$

$$\therefore b = 300$$

$$\therefore |a - b| = |30 - 300| = 270$$

30. $20^a = 4$, $20^b = 3$ 일 때, $5^{\frac{a+b}{1-a}}$ 을 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 12

해설

$$5 = \frac{20}{4} = \frac{20}{20^a} = 20^{1-a}$$

$$5^{\frac{a+b}{1-a}} = (20^{1-a})^{\frac{a+b}{1-a}} = 20^{a+b} = 20^a \times 20^b = 4 \times 3 = 12$$

31. $3^{3^{(3)^4}}$ 의 일의 자리의 숫자를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

3의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자는 3, 9, 7, 1이 계속 반복된다.

$3^{3^{(3)^4}} = 3^{3^{81}}$ 에서 3^{81} 의 일의 자리의 숫자는 $81 = 4 \times 20 + 1$ 이므로 3이다.

$x = 3^{81}$ 일 때, 3^x 의 일의 자리의 숫자는 3^3 의 일의 자리의 숫자와 같으므로 $3^{3^{(3)^4}} = 3^{3^{81}}$ 의 일의 자리의 숫자는 $3 = 4 \times 0 + 3$ 이므로 7이다.

32. 밑면의 반지름의 길이가 r 이고, 높이가 h 인 원기둥이 있다. 이 원기둥의 밑면의 반지름은 20% 늘리고, 높이는 10% 줄이면 부피는 원래 부피보다 몇 % 변화하는지 구하여라.

▶ 답 : %

▷ 정답 : 29.6 %

해설

$$(\text{처음 원기둥의 부피}) = \pi r^2 \times h = \pi r^2 h$$

(변화된 원뿔의 부피)

$$= \pi \left(\frac{120}{100} \times r \right)^2 \times \left(\frac{90}{100} \times h \right)$$

$$= \frac{12^2}{10^2} \times \frac{9}{10} \times \pi r^2 h$$

$$= \frac{1296}{1000} \times (\pi r^2 h)$$

변화된 원뿔의 부피는 처음 원뿔의 부피의 $\frac{1296}{1000}$ 배이므로 변화된 부피는

$$\left(\frac{1296}{1000} - 1 \right) \times 100 = 29.6(\%) \text{ 이다.}$$

33. $\frac{2}{x} = \frac{1}{y}$ 일 때, $(10xy - 15y^2) \div 5y^2$ 의 값은?

① -5

② -3

③ -2

④ 1

⑤ 5

해설

$$(10xy - 15y^2) \div 5y^2 = \frac{2x}{y} - 3$$

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{y} \text{ 은 } x = 2y \text{ 이므로 } \frac{4y}{y} - 3 = 1 \text{ 이다.}$$