1. 다음 식을 간단히 한 것 중 옳은 것은?

① $(a^3)^3 = a^6$
② $(a^2)^3 \times a^3 = a^8$
③ $(x^3)^2 \times (y^3)^3 = x^6y^9$
④ $a^2 \times (b^2)^3 = a^2b^5$
⑤ $(a^2)^3 \times (b^3)^2 = a^5b^5$

해설

① $(a^3)^3 = a^9$
② $(a^2)^3 \times a^3 = a^6 \times a^3 = a^{6+3} = a^9$
③ $(x^3)^2 \times (y^3)^3 = x^6y^9$
④ $a^2 \times (b^2)^3 = a^2b^6$
⑤ $(a^2)^3 \times (b^3)^2 = a^6b^6$

2. 어떤 다항식에서 $2x-3y+5$를 더해야 할 것을 잘못하여 빼었더니 $4x+2y-3$이 되었다. 이 때, 바르게 계산한 답은?

① $-4x-2y-8$ ② $-2x-5y+8$ ③ $2x-5y-8$
④ $6x-y+2$ ⑤ $8x-4y+7$

해설

어떤 식을 A라 하면
$A-(2x-3y+5)=4x+2y-3$
$A=(4x+2y-3)+(2x-3y+5)=6x-y+2$
$\therefore\ (6x-y+2)+(2x-3y+5)$
$=8x-4y+7$

3. $\left(\frac{3}{4}x+2\right)^2+3a = bx^2+cx+8$ 일 때, 상수 a, b, c 에서 abc 의 값은?

① $\frac{11}{4}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ 2 ④ 4 ⑤ 6

해설

$\left(\frac{3}{4}x\right)^2+2\times\frac{3}{4}x\times2+2^2+3a$

$=\frac{9}{16}x^2+3x+4+3a$

$4+3a=8$

$a=\frac{4}{3},\ b=\frac{9}{16},\ c=3$

$\therefore\ abc=\frac{4}{3}\times\frac{9}{16}\times3=\frac{9}{4}$

4. 다음 중 $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$ 을 전개한 것은?

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

해설

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

5. $A = 3x + 2y,\ B = -5x + 3y$일 때, $3A - \{3B + 2(A - B)\}$를 $x,\ y$에 관한 식으로 나타내면 $ax + by$이다. 이때, $a - b$의 값은?

① 5　　② 7　　③ 9　　④ 11　　⑤ 13

해설

$A = 3x + 2y,\ B = -5x + 3y$를
식 $3A - \{3B + (A - B)\}$에 대입하면
$3A - \{3B + 2(A - B)\}$
$= 3A - (2A + B)$
$= A - B$
$= (3x + 2y) - (-5x + 3y)$
$= 8x - y$
$a = 8,\ b = -1$
$\therefore\ a - b = 8 - (-1) = 9$

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. $\left(\frac{5x^a}{y}\right)^b = \frac{125x^9}{y^{3c}}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$\left(\frac{5x^a}{y}\right)^b = \frac{5^b x^{ab}}{y^b} = \frac{125x^9}{y^{3c}}$

$5^b = 125,\ b = 3$

$x^{3a} = x^9,\ a = 3$

$b = 3c = 3,\ c = 1$

$\therefore\ a+b+c = 3+3+1 = 7$

8. $27^{x-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-6}$ 일 때, x의 값을 구하여라.

▶ 답 :

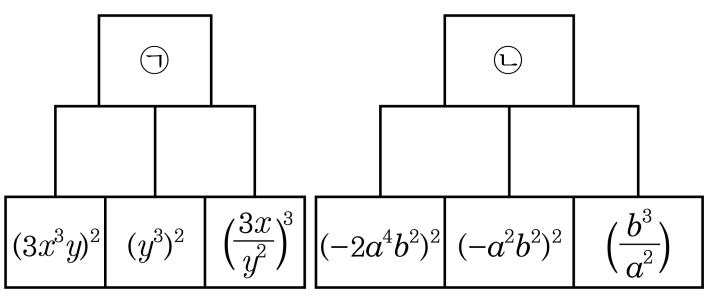
▷ 정답 : 3

해설

$(3^3)^{x-2} = 3^{-x+6}$

지수 : $3x - 6 = -x + 6,\ 4x = 12,\ x = 3$

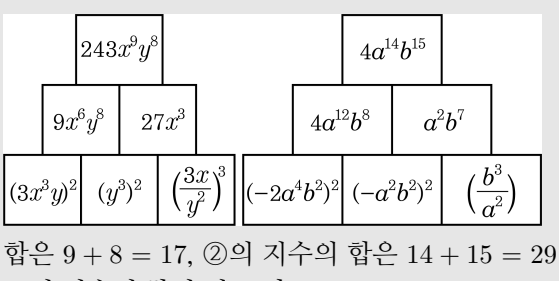
9. 다음 그림의 아래 칸의 두 수를 곱하여 바로 위 칸에 넣을 때, ㉠과 ㉡ 중 지수만의 합이 더 큰 것은?



▶ 답 :

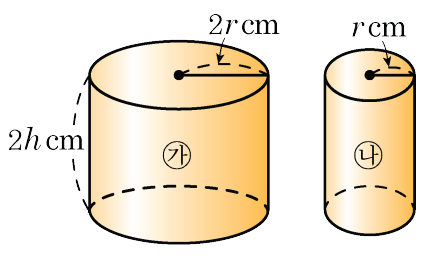
▷ 정답 : ㉡

해설



㉠의 지수의 합은 $9+8=17$, ②의 지수의 합은 $14+15=29$이다. 따라서 ㉡의 지수의 합이 더 크다.

10. 밑면의 반지름의 길이가 $2r$ cm, 높이가 $2h$ cm 인 원기둥 ㉮와 밑면의 반지름의 길이가 r cm, 높이가 $2h$ cm 인 원기둥 ㉯가 있다. ㉮의 부피는 ㉯의 부피의 몇 배인지 빈칸에 알맞은 답을 써넣어라.



㉮의 부피 : ㉯의 부피 = (　) : 1

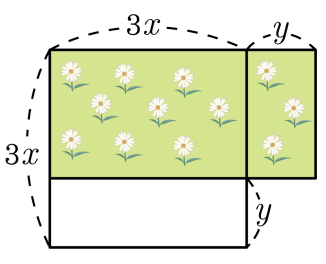
▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

㉮의 부피는 $(2r)^2 \times \pi \times 2h = 8\pi r^2 h$ 이다.
㉯의 부피는 $r^2\pi \times 2h = 2\pi r^2 h$ 이다.
따라서 ㉮의 부피와 ㉯의 부피 비는 4 : 1 이다.

11. 수진이네 가족은 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $3x$ m 인 정사각형의 꽃밭을 가로의 길이는 y m$(3x > y)$ 늘이고, 세로의 길이는 y m 줄여서 새로운 꽃밭을 만들기로 하였다. 꽃밭의 넓이는?



① $9x^2 + 6xy + y^2(\mathrm{m}^2)$
② $9x^2 - 6xy + y^2(\mathrm{m}^2)$
③ $6x^2 - y^2(\mathrm{m}^2)$
④ $9x^2 - y^2(\mathrm{m}^2)$
⑤ $9x^2 + y^2(\mathrm{m}^2)$

해설

변화된 꽃밭의 가로의 길이는 $3x+y$(m), 세로의 길이는 $3x-y$(m) 이다. 따라서 변화된 꽃밭의 넓이는 $(3x + y)(3x - y) = 9x^2 - y^2(\mathrm{m}^2)$ 이다.

12. $(x+a)(x-3)=x^2+bx+11$ 일 때, $a+b$의 값은?

① $-\frac{31}{3}$ ② -10 ③ $-\frac{29}{3}$ ④ $-\frac{28}{3}$ ⑤ -9

해설

$(x+a)(x-3)=x^2+(a-3)-3a=x^2+bx+11$

$a-3=b$, $-3a=11$

따라서 $a=-\frac{11}{3}$, $b=-\frac{20}{3}$ 이므로, $a+b=-\frac{31}{3}$ 이다.

13. $\frac{1}{3}(2x-y)(3x+2y)-\frac{3}{2}(x-2y)(4x+3y)$ 의 전개식에서 xy의 계수는?

① $\frac{22}{3}$ ② $\frac{15}{2}$ ③ $\frac{23}{3}$ ④ $\frac{47}{6}$ ⑤ 8

해설

$\frac{1}{3}(2x-y)(3x+2y)$ 의 (xy 의 계수)$=\frac{1}{3}\{(-1)\times3+2\times2\}=\frac{1}{3}$ 이고,
$-\frac{3}{2}(x-2y)(4x+3y)$ 의 (xy 의 계수)$=-\frac{3}{2}\{(-2)\times4+1\times3\}=\frac{15}{2}$
이다.
따라서 주어진 식의 xy 의 계수는 $\frac{1}{3}+\frac{15}{2}=\frac{47}{6}$ 이다.

14. $\frac{2x-y}{3x+4y}=\frac{1}{3}$ 일 때 $\frac{2}{3}x+\frac{2}{3}y+3$ 을 y 에 관한 식으로 나타내면 $ay+b$ 이다. $9a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

해설

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

$6x-3y=3x+4y$

$3x=7y$

$\therefore\ x=\frac{7}{3}y$

$\frac{2}{3}x+\frac{2}{3}y+3=\frac{14}{9}y+\frac{2}{3}y+3=\frac{20}{9}y+3$

$\therefore\ a=\frac{20}{9},\ b=3\ \therefore\ 9a+b=23$

15. $\frac{1}{11}, \frac{1}{12}, \frac{1}{13}, \cdots, \frac{1}{98}, \frac{1}{99}$ 중에서 유한소수로 나타낼 수 있는 것의 개수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 8 개

해설

구하는 수는 두 자리 자연수 중 2^x , 5^y , $2^x \times 5^y$ 의 꼴로 소인수분해되는 수이다.
2^x 꼴인 수는 $x = 4,\ 5,\ 6$ 일 때의 3 개
5^y 꼴인 수는 $y = 2$ 일 때의 1 개
$2^x \times 5^y$ 꼴인 경우는
$y = 1$ 일 때 $x = 2,\ 3,\ 4$ 의 3 개
$y = 2$ 일 때 $x = 1$ 의 1 개
$\therefore$ 8 개

16. $\frac{a}{48}$를 소수로 나타내면 1보다 작은 유한소수이고, 이 분수를 기약분수로 고치면 $\frac{3}{b}$이라고 할 때, 이것을 만족하는 b의 값을 모두 합하면?(단, a, b는 자연수)

① 20 ② 24 ③ 28 ④ 48 ⑤ 63

해설

$\frac{a}{48} = \frac{a}{2^4 \times 3}$이므로 유한소수가 되려면 a는 3의 배수이어야 한다.

기약분수가 $\frac{3}{b}$이라고 하였으므로,

a는 $9 \times$(2의 거듭제곱) , b는 3보다 큰 2의 배수가 되어야 한다.

$a = 9,\ b = 16$ 또는 $a = 9 \times 2,\ b = 8$ 또는 $a = 9 \times 4,\ b = 4$

$\therefore 16 + 8 + 4 = 28$

17. $x = 0.\dot{1}$ 일 때, $1 + \dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{x}}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{11}{10}$

해설

$x = \dfrac{1}{9}$, $\dfrac{1}{x} = 9$

(준식) $= 1 + \dfrac{1}{1+9} = \dfrac{11}{10}$

18. $0.15\dot{8} = a \times 0.00\dot{1}$, $0.0\dot{5} = 5 \times b$ 일 때, ab를 분수로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{143}{90}$

해설

$\frac{158-15}{900} = a \times \frac{1}{900}$, $a = 143$

$\frac{5}{90} = 5 \times b$, $b = \frac{1}{90}$

$\therefore ab = \frac{143}{90}$

19. 다음에서 $x+y+z$ 의 값을 구하면?

- $(a^2)^3 \times (a^3)^x = a^{18}$
- $\left(\frac{a^4}{b^2}\right)^3 = \frac{a^y}{b^6}$
- $(a^2b)^z \div a^2 = a^4b^3$

① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

해설

$(a^2)^3 \times (a^3)^x = a^{18}$

$a^6 \times a^{3x} = a^{18}$

$6+3x=18 \qquad \therefore\ x=4$

$\left(\frac{a^4}{b^2}\right)^3 = \frac{a^y}{b^6}$

$\frac{a^{12}}{b^6} = \frac{a^y}{b^6} \qquad \therefore\ y=12$

$(a^2b)^z \div a^2 = a^4b^3$

$a^{2z}b^z \div a^2 = a^4b^3$

$a^{2z-2}b^z = a^4b^3 \qquad \therefore\ z=3$

$\therefore\ x+y+z=4+12+3=19$

20. $3x-2\left\{x+2y-\left(y-3x-\square\right)\right\}=-7x-6y$ 일 때, $\square$안에 알맞은 식은?

① $-2x-y$　　② $-2x+y$　　③ $x+y$

④ $x+2y$　　⑤ $3x+3y$

해설

$3x-2\left\{x+2y-\left(y-3x-\square\right)\right\}$
$=3x-2\left(x+2y-y+3x+\square\right)$
$=3x-2x-4y+2y-6x-2\square$
$=-5x-2y-2\square$
$=-7x-6y$

$\therefore\ \square=x+2y$

21. 두 자리 자연수 x 에 대하여 $\frac{2}{x}$ 는 무한소수이다. 이것을 만족하는 x 의 개수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 81 개

해설

$\frac{2}{x}$ 가 유한소수가 되려면 $\frac{2}{2^a \times 5^b}$ 의 꼴이어야 하므로

$\frac{2}{2^a}$ 의 꼴이 되는 분수는 $a = 4, 5, 6$ 일 때의 3 개

$\frac{2}{2^a \times 5}$ 의 꼴이 되는 분수는 $a = 2, 3, 4$ 일 때의 3 개

$\frac{2}{2^a \times 5^2}$ 의 꼴이 되는 분수는 $a = 1, 2$ 일 때의 2 개

$\frac{2}{5^b}$ 의 꼴이 되는 분수는 $b = 2$ 일 때의 1 개

따라서 유한소수는 $3 + 3 + 2 + 1 = 9$ (개) 이므로 유한소수가 아닌 무한소수의 개수는

$90 - 9 = 81$ (개)

22. 한 자리 자연수 x, y 에 대하여 $f(x,\ y) = 3(0.\dot{x}+0.\dot{y})-2(0.\dot{x}x\dot{y}+0.\dot{y}y\dot{x})$ 라고 정의할 때, $f(1,\ 3) \le f(x,\ y) \le f(4,\ 2)$ 를 만족하는 순서쌍 $(x,\ y)$ 의 갯수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 12 개

해설

$f(x,y)= 3\left(\frac{x}{9}+\frac{y}{9}\right)-2\left(\frac{100x+10x+y}{999}+\frac{100y+10y+x}{999}\right)$

$=\frac{1}{3}(x+y)-\frac{2}{9}(x+y)$

$=\frac{1}{9}(x+y)$ $f(1,\ 3)=\frac{1}{9}(1+3)=\frac{4}{9}$,

$f(4,\ 2)=\frac{1}{9}(4+2)=\frac{2}{3}$

$f(1,\ 3) \le f(x,\ y) \le f(4,\ 2)$ 이므로

$\frac{4}{9} \le \frac{1}{9}(x+y) \le \frac{2}{3}$, $\therefore 4 \le x+y \le 6$

x, y 가 자연수이므로

$x=1$ 일 때, $y=3,4,5$

$x=2$ 일 때, $y=2,3,4$

$x=3$ 일 때, $y=1,2,3$

$x=4$ 일 때, $y=1,2$

$x=5$ 일 때, $y=1$

따라서 순서쌍 (x,y) 의 갯수는 $3\times3+2+1=12$ (개) 이다.

23. $\frac{1}{7}$ 은 순환소수이다. 소수점아래 10 , 20 , 30 번째 자리의 숫자를 각각 $a,\ b,\ c$ 라 할 때, $a+0.1\times b+0.01\times c$ 가 나타내는 수는?

① 4.12 ② 5.21 ③ 2.15 ④ 8.24 ⑤ 8.47

해설

$\frac{1}{7}=0.\dot{1}4285\dot{7}$ 로 순환마디는 6 자리이므로

$10\div 6=1\cdots 4$ 이므로 $a=8$

같은 방법으로 $20\div 6=3\cdots 2,\ 30\div 6=5\cdots 0$ 이므로 $b=4,\ c=7$

따라서 $a+0.1\times b+0.01\times c=8+0.4+0.07=8.47$ 이다.

24. $(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2^{31}+2^{15}$ 을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

주어진 식에 $(4-2)$ 를 곱하면

$(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2\times(2^{31}+2^{15})$

$=(4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2^{32}+2^{16}$

$=(4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)-2^{32}+2^{16}$

$=(4^8-2^8)(4^8+2^8)-2^{32}+2^{16}$

$=4^{16}-2^{16}-2^{32}+2^{16}$

$=2^{32}-2^{16}-2^{32}+2^{16}$

$=0$

0 을 2 로 나누어도 0 이므로 주어진 식을 간단히 하면 0 이다.

25. $\frac{(x+y)^2}{3} = (x-y)^2 = 2$ 일 때, $(x+2y)(2x+y)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$(x+y)^2 = 6$
$(x-y)^2 = 2$
$(x+y)^2 = (x-y)^2 + 4xy$ 이므로
$\therefore\ xy = 1$
$\therefore\ (x+2y)(2x+y) = 2(x+y)^2 + xy = 12 + 1 = 13$