1. $a = 2^{x+1}$ 일 때, 8^x 을 a 에 관한 식으로 나타낼 때, 옳은 것은?

① $-\frac{1}{8}a^3$ ② $-\frac{1}{8a^3}$ ③ $8a^3$ ④ $\frac{1}{8a^3}$ ⑤ $\frac{1}{8}a^3$

해설

$a = 2^x \times 2$ $\therefore\ 2^x = \frac{a}{2}$

$8^x = (2^3)^x = (2^x)^3 = \left(\frac{a}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}a^3$

2. $(2x^2y^3)^2 \times \square \div 4x^2y^3 = (3y^2)^3$ 에서 $\square$ 안에 알맞은 식은?

① $4xy$ ② $2x^2y$ ③ $3xy^2$ ④ $\frac{y}{3x}$ ⑤ $\frac{27y^3}{x^2}$

해설

$(2x^2y^3)^2 \times \square \div 4x^2y^3 = (3y^2)^3$

$\square = (3y^2)^3 \div (2x^2y^3)^2 \times 4x^2y^3$

$= 27y^6 \times \frac{1}{4x^4y^6} \times 4x^2y^3$

$= \frac{27y^3}{x^2}$

3. $(2x^2 - 3x - 5) - 3(x^2 - x + 4) = Ax^2 + Bx + C$ 일 때, $A + B - C$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$(2x^2 - 3x - 5) - 3(x^2 - x + 4) = 2x^2 - 3x - 5 - 3x^2 + 3x - 12 = -x^2 - 17 = Ax^2 + Bx + C$

$\therefore A + B - C = -1 + 0 + 17 = 16$

4. $(2x-a)^2 = 4x^2 + 12x + b$ 일 때, $a+b$ 의 값은?(단, a, b 는 상수)

① -12 ② -6 ③ 6 ④ 12 ⑤ 18

해설

$(2x)^2 - 2 \times 2x \times a + (-a)^2 = 4x^2 - 4ax + a^2$ 이므로

$-4a = 12, \quad a = -3$

$b = a^2 = 9$

$\therefore \ a + b = (-3) + 9 = 6$

5. 다음은 곱셈 공식 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 을 이용하여 $(2x+y-3)^2$ 을 전개한 것이다. ( ) 안을 알맞게 채운 것은?

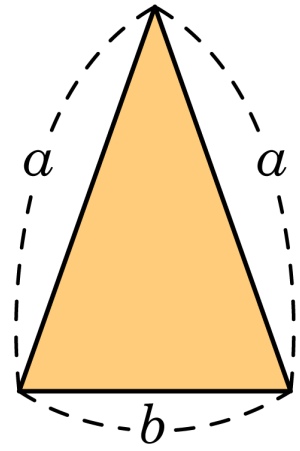
$2x+y=A$ 로 놓으면, 주어진 식은
$(2x+y-3)^2 = (A-3)^2 = (\text{㉠}) - 6A + 9$
이제 A 대신에 $2x+y$ 를 대입하면
$(\text{준식}) = (\text{㉡}) - 6(2x+y) + 9$
$= 4x^2 + (\text{㉢}) + y^2 - 12x - 6y + 9$

① ㉠ A^2 ② ㉠ A^3 ③ ㉡ $(x+y)^2$
④ ㉡ $(x+2y)^3$ ⑤ ㉢ $3xy$

해설

$2x+y=A$ 로 놓으면, 주어진 식은
$(2x+y-3)^2 = (A-3)^2$
$= A^2 - 6A + 9$
이제 A 대신에 $2x+y$ 를 대입하면
$= (2x+y)^2 - 6(2x+y) + 9$
$= 4x^2 + 4xy + y^2 - 12x - 6y + 9$
$\therefore$ ㉠ $= A^2$, ㉡ $= (2x+y)^2$, ㉢ $= 4xy$

6. 다음 그림과 같은 이등변삼각형의 둘레의 길이가 20일 때, b를 a에 관한 식으로 나타내면?



① $b = 2a + 20$ ② $b = -2a - 20$ ③ $b = 2a - 20$

④ $b = -2a + 20$ ⑤ $b = -10a + 2$

해설

$2a + b = 20$

$\therefore\ b = -2a + 20$

7. $5^{x+1}(2^{x+1}+2^x)$을 간단히 하면?

① $5x^{10}$ ② $10x^{10}$ ③ 10^{x+1}

④ $10\times 10^{x+1}$ ⑤ 15×10^x

해설

$5^{x+1}(2^{x+1}+2^x)$

$=5^x\times 5\times(2\times 2^x+2^x)$

$=5\times 5^x\times 3\times 2^x$

$=15\times(5\times 2)^x$

$=15\times 10^x$

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. $\square$ 안에 들어갈 가장 간단한 식을 구하여라.

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

▶ 답 :

▷ 정답 : $-3x$

해설

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

$3x-7x+6x-2y-\square-2y-4x=-4y+x$

$-2x-4y-\square=-4y+x$

$\therefore \square=-3x$

10. $\left(a-\frac{b}{2}\right)\left(a+\frac{b}{2}\right)-\left(\frac{2}{3}a+3b\right)\left(\frac{2}{3}a-3b\right)=pa^2+qb^2$ 에서 상수 p, q 에 대하여 $9p+4q$ 의 값은?

① 5 ② 29 ③ 31 ④ 35 ⑤ 40

해설

$$a^2-\left(\frac{b}{2}\right)^2-\left\{\left(\frac{2}{3}a\right)^2-(3b)^2\right\}$$
$$=a^2-\frac{b^2}{4}-\frac{4}{9}a^2+9b^2$$
$$=\frac{5}{9}a^2+\frac{35}{4}b^2$$
$$\therefore\ 9p+4q=5+35=40$$

11. 한 변의 길이가 $(x+2)\,\mathrm{m}$ 인 정사각형의 모양의 화단을 가로는 3m 만큼 줄이고, 세로는 5m 만큼 줄일 때, 화단의 넓이는?

① $(x^2-4x+3)\mathrm{m}^2$
② $(x^2-4x-3)\mathrm{m}^2$
③ $(x^2-2x+3)\mathrm{m}^2$
④ $(x^2-9)\mathrm{m}^2$
⑤ $(x^2-8x+15)\mathrm{m}^2$

해설

가로의 길이는 $(x-1)\,\mathrm{m}$, 세로의 길이는 $(x-3)\,\mathrm{m}$ 이다.
$(x-1)(x-3)=(x^2-4x+3)\,\mathrm{m}^2$

12. $(x+1)(x+2)(x-3)(x-4)$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는?

① -12 ② -7 ③ 3 ④ 6 ⑤ 8

해설

$(x+1)(x+2)(x-3)(x-4)$

$=\{(x+1)(x-3)\}\{(x+2)(x-4)\}$

$=(x^2-2x-3)(x^2-2x-8)$

x^2 이 나오는 항은 $-8x^2+4x^2-3x^2$ 이다.

따라서 x^2 의 계수는 -7 이다.

13. 다음 비례식을 y 에 관하여 풀어라.

$$(3x-5y):7=(x-y):2$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $y=-\frac{1}{3}x$

해설

$7(x-y)=2(3x-5y)$

$7x-7y=6x-10y,\ 3y=-x$

$\therefore\ y=-\frac{1}{3}x$

14. 비례식 $(2x-5y):(-3x-y)=3:4$ 를 x 에 관하여 풀면?

① $x=y$ ② $x=2y$ ③ $x=3y$

④ $x=4y$ ⑤ $x=5y$

해설

$3(-3x-y)=4(2x-5y)$

$-9x-3y=8x-20y$

$-17x=-17y$

$\therefore\ x=y$

15. $(a,\ b) * (c,\ d) = \dfrac{ad}{bc}$ 라 할 때,

$\left(2x^3y,\ -\dfrac{xy^4}{5}\right) * \left(-\dfrac{2}{3}xy^2,\ -\dfrac{2}{xy^2}\right)$ 를 간단히 하면?

① $-\dfrac{25}{y^3}$ ② $-\dfrac{25}{y^5}$ ③ $-\dfrac{25}{y^7}$ ④ $-\dfrac{30}{y^7}$ ⑤ $-\dfrac{30}{y^9}$

해설

주어진 식의 정의에 따라 준 식을 바꿔주면

$$(\text{준식}) = \frac{2x^3y \times \left(-\dfrac{2}{xy^2}\right)}{\left(-\dfrac{xy^4}{5}\right) \times \left(-\dfrac{2}{3}xy^2\right)} = \frac{-\dfrac{4x^2}{y}}{\dfrac{2x^2y^6}{15}}$$

$$= \left(-\frac{4x^2}{y}\right) \times \left(\frac{15}{2x^2y^6}\right) = -\frac{30}{y^7}$$

16. 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

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

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

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

17. 다음 조건을 만족하는 a, b 에 대하여 $\dfrac{(-3a^2b^3)^2}{4a^5b^5}$ 의 값을 구하여라.

a 의 4배는 b 의 5배와 같다.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{9}{5}$

해설

$4a = 5b$

$a = \dfrac{5b}{4}$

$(\text{준식}) = \dfrac{9a^4b^6}{4a^5b^5} = \dfrac{9b}{4a} = \dfrac{9b}{4 \times \dfrac{5b}{4}} = \dfrac{9b}{5b} = \dfrac{9}{5}$

18. $x+\frac{1}{y}=1,\ y+\frac{1}{z}=1$ 일 때, $z+\frac{1}{x}$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$x+\frac{1}{y}=1,\ y+\frac{1}{z}=1$을 x와 z를 y에 관하여 풀면 $x=\frac{y-1}{y}$,

$z=\frac{1}{1-y}$

$z+\frac{1}{x}$ 에 대입하면

$z+\frac{1}{x}=\frac{1}{1-y}+\frac{y}{y-1}=\frac{-1}{y-1}+\frac{y}{y-1}=1$

19. $\left\{\left(-\frac{3}{16}a\right)^3 b^3\right\}^4 = \frac{3^w}{2^v}a^x \times b^y$ 일 때, v, w, x, y 의 값을 차례대로 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $v = 48$

▷ 정답: $w = 12$

▷ 정답: $x = 12$

▷ 정답: $y = 12$

해설

$$\left\{\left(-\frac{3}{16}a\right)^3 b^3\right\}^4 = \left(-\frac{3^3}{2^{12}}a^3 \times b^3\right)^4$$
$$= \frac{3^{12}}{2^{48}}a^{12}b^{12}$$

20. 다음 식에서 $A+B+C$ 의 값은?

$$(-4x^3)^A \times 2xy^B \div (-2x^2y)^2 = 8x^C y$$

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

해설

$(-4x^3)^A \times 2xy^B \div (-2x^2y)^2 = 8x^C y$

$(-4)^A x^{3A} \times 2xy^B \div 4x^4y^2 = 8x^C y$

$(-4)^A \times 2 \div 4 = 8 \quad \therefore\ A = 2$

$x^{3A} \times x \div x^4 = x^C$

$x^6 \times x \div x^4 = x^C \quad \therefore\ C = 3$

$y^B \div y^2 = y \quad \therefore\ B = 3$

$\therefore\ A+B+C = 2+3+3 = 8$