1. $x^7 \div \square \div x = x^2$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식은?

① x^3 ② x^4 ③ x^5 ④ x^6 ⑤ x^7

해설

$\square$를 x^a 라고 하면 $7 - a - 1 = 2$, $a = 4$이다.

2. 5^5을 25번 더하여 얻은 값을 5의 거듭제곱으로 나타낸 것은?

① $5^5 + 25$　② $5^5 \times 25$　③ 5^7

④ $(5^5)^2$　⑤ $(5^5)^{25}$

해설

$5^5 \times 25 = 5^5 \times 5^2 = 5^7$

3. $3ab^2 \div \square = 4a^3b$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 골라라.

① $12a^2bc$　② $\dfrac{bc}{12a^2}$　③ $\dfrac{3b}{4a^2}$

④ $\dfrac{4b}{3a^2c}$　⑤ $\dfrac{12b}{a^2c}$

해설

$3ab^2 \times \dfrac{1}{\square} = 4a^3b$

$\square = \dfrac{1}{4a^3b} \times 3ab^2 = \dfrac{3b}{4a^2}$

4. $\dfrac{2x+y}{4}+\dfrac{x-3y}{3}=ax+by$일 때, 상수 a, b의 합 $a+b$의 값은?

① $\dfrac{1}{12}$ ② $\dfrac{1}{6}$ ③ $\dfrac{1}{4}$ ④ $\dfrac{1}{3}$ ⑤ $\dfrac{5}{12}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{2x+y}{4}+\frac{x-3y}{3}&=\frac{3(2x+y)}{12}+\frac{4(x-3y)}{12}\\&=\frac{6x+3y}{12}+\frac{4x-12y}{12}\\&=\frac{6x+3y+4x-12y}{12}\\&=\frac{10x-9y}{12}\\&=\frac{10}{12}x-\frac{9}{12}y\end{aligned}$$

$\therefore\ a+b=\dfrac{10}{12}+\left(-\dfrac{9}{12}\right)=\dfrac{1}{12}$

5. $2y-2\left[x+3y-3\left\{-2y+2\left(x+y\right)\right\}\right]$ 를 간단히 했을 때, x 의 계수와 y 의 계수의 합은?

① -7　② -3　③ 0　④ 6　⑤ 11

해설

$$\begin{aligned}
&2y-2\left[x+3y-3\left\{-2y+2\left(x+y\right)\right\}\right] \\
&=2y-2\left\{x+3y-3\left(-2y+2x+2y\right)\right\} \\
&=2y-2\left(x+3y+6y-6x-6y\right) \\
&=2y-2x-6y-12y+12x+12y \\
&=10x-4y \\
&\therefore 10+(-4)=6
\end{aligned}$$

6. $3x(x-1)-4x(x-3)-(7x^2-x+1)$ 을 간단히 하였을 때, x^2 의 계수와 상수항의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -9

해설

(준식) $= -8x^2+10x-1$

$\therefore\ -8+(-1)=-9$

7. 다음 식을 간단히 하면?

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

① $\frac{1}{9}a-\frac{1}{4}+\frac{1}{3}b$ ② $\frac{2}{9}a-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}b$ ③ $\frac{4}{9}a-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}b$
④ $\frac{1}{3}a-\frac{1}{2}+\frac{1}{9}b$ ⑤ $\frac{1}{9}a-\frac{1}{3}+\frac{1}{2}b$

해설

$$\left(-\frac{2}{3}a^2b+\frac{3}{4}ab-\frac{1}{2}ab^2\right)\div\left(-\frac{3}{2}ab\right)$$
$$=\left(-\frac{2}{3}a^2b+\frac{3}{4}ab-\frac{1}{2}ab^2\right)\times\left(-\frac{2}{3ab}\right)$$
$$=\frac{4}{9}a-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}b$$

8. $(x+y):(x+2y)=2:1$ 일 때, $\dfrac{x+3y}{x+y}$ 의 값은?

① $\dfrac{1}{2}$ ② 0 ③ $\dfrac{5}{2}$ ④ $\dfrac{1}{3}$ ⑤ $\dfrac{5}{3}$

해설

$2(x+2y)=x+y$

$2x+4y=x+y$

$x=-3y$이므로 주어진 식에 대입하면

$\dfrac{x+3y}{x+y}=\dfrac{-3y+3y}{-3y+y}=0$

9. $a^{10} \div (a^3)^x = (a^2)^2$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$a^{10} \div a^{3x} = a^4$ 이므로 $10 - 3x = 4$

$\therefore\ x = 2$

10. $\dfrac{(a^2b^3)^4}{(ab^3)^m}=\dfrac{a^n}{b^6}$ 일 때, $m+n$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$\dfrac{(a^2b^3)^4}{(ab^3)^m}=\dfrac{(a^8b^{12})}{(a^mb^{3m})}=\dfrac{a^n}{b^6}$ 이므로

$3m-12=6$

$\therefore\ m=6$

$8-m=n$ 이므로 $n=2$ 이다.

$\therefore\ m+n=8$

11. $a : b = 1 : 2$ 이고, $\left(b + \frac{1}{a}\right) \div \left(\frac{1}{b} + a\right) = \square$ 일 때, $\square$안에 알맞은 수는?

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

해설

$a : b = 1 : 2$ 이므로 $b = 2a$

$$\begin{aligned}\square &= \left(b + \frac{1}{a}\right) \div \left(\frac{1}{b} + a\right) \\ &= \left(\frac{ab + 1}{a}\right) \div \left(\frac{1 + ab}{b}\right) \\ &= \frac{b}{a} = \frac{2a}{a} = 2\end{aligned}$$

12. $\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x-1\right)-\left(\frac{3}{2}x^2-\frac{4}{3}x+2\right)=ax^2+bx+c$ 에서 $a+b+c$ 의 값을 구하면?

① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

$\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x-1\right)-\left(\frac{3}{2}x^2-\frac{4}{3}x+2\right)$

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

$=-x^2+x-3$

이므로 $a+b+c=(-1)+1+(-3)=-3$

13. 어떤 다항식 A 에서 $-x^2-2x+4$ 를 빼어야 할 것을 잘못하여 더하였더니 $4x^2+x-3$ 이 되었다. 이 때, 어떤 다항식 A 는?

① $2x^2+x-1$ ② $3x^2-x+1$ ③ $4x^2+x-3$
④ $5x^2+3x-7$ ⑤ $6x^2+5x-11$

해설

$$\begin{aligned} A &= (4x^2+x-3)-(-x^2-2x+4) \\ &= 4x^2+x-3+x^2+2x-4 \\ &= 5x^2+3x-7 \end{aligned}$$

14. 다음 식을 간단히 하여라.

$$(12a^3b - 18a^3b^2) \div 6ab - 2a(6ab - 4a)$$

① $-15ab + 10a$　② $-15a^2b + 10a$

③ $-15ab + 10a^2$　④ $-15ab^2 + 10a^2$

⑤ $-15a^2b + 10a^2$

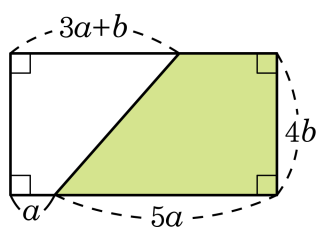
해설

$(12a^3b - 18a^3b^2) \div 6ab - 2a(6ab - 4a)$

$= 2a^2 - 3a^2b - 12a^2b + 8a^2$

$= -15a^2b + 10a^2$

15. 다음 그림은 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는?



① $S = 16ab - b^2$ ② $S = 16ab - 2b^2$

③ $S = 16ab - 3b^2$ ④ $S = 16ab - 4b^2$

⑤ $S = 16ab - 5b^2$

해설

색칠한 사다리꼴의 윗변의 길이는
$a + 5a - (3a + b) = 3a - b$ 이다.

$\therefore S = \frac{1}{2}\{(3a - b) + 5a\} \times 4b$

$= 16ab - 2b^2$

16. $A=2x+3y-z$, $B=4x-5y+2z$, $C=-x+4y+3z$ 일 때,
$A-\{B-(A-2C)\}=lx+my+nz$ 이다. 이때, $l+m+n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -5

해설

$A-\{B-(A-2C)\}$
$=A-(B-A+2C)$
$=A-B+A-2C$
$=2A-B-2C$
$=2(2x+3y-z)-(4x-5y+2z)-2(-x+4y+3z)$
$=4x+6y-2z-4x+5y-2z+2x-8y-6z$
$=2x+3y-10z$
$\therefore\ l+m+n=2+3-10=-5$

17. $x : y = 2 : 3$ 일 때, $5x + 2y - 3$ 을 x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $8x - 3$

해설

비례식을 풀면 $3x = 2y$ 이다.
이 식을 $5x + 2y - 3$ 에 대입하면
$5x + 2y - 3 = 5x + 3x - 3 = 8x - 3$ 이다.

18. $12^5 = 2^m \times 3^n$ 일 때, $m+n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 15

해설

$12^5 = (2^2 \times 3)^5 = 2^{10} \times 3^5$

$m = 10, n = 5$

$m+n = 15$

19. $2^{10} \fallingdotseq 1000$이라 할 때, 5^{10}의 값은?

① 10^2 ② 10^4 ③ 10^5 ④ 10^7 ⑤ 10^8

해설

$2^{10} \fallingdotseq 10^3 = 2^3 \times 5^3$이므로

$5^3 \fallingdotseq 2^{10} \div 2^3 = 2^7$

따라서 $5^{10} = 5^3 \times 5^7 \fallingdotseq 2^7 \times 5^7 = 10^7$

20. 등식 $(-4x^Ay^3)\div 2xy^B\times 2x^3y = Cxy$ 일 때, $A+B+C$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

$(-4x^Ay^3) \div 2xy^B \times 2x^3y = Cxy$

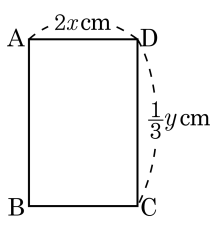
$\frac{-4x^Ay^3}{2xy^B} \times 2x^3y = -4x^{A+2}y^{4-B} = Cxy$

$A+2=1$, $4-B=1$, $C=-4$

$A=-1$, $B=3$, $C=-4$ 이므로

$A+B+C=-1+3-4=-2$ 가 된다.

21. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} = 2x\,\text{cm}$, $\overline{CD} = \frac{1}{3}y\,\text{cm}$ 인 직사각형 ABCD가 있다. $\overline{AD}$를 축으로 1회 전시켜서 생긴 회전체의 부피는 $\overline{CD}$를 축으로 1회 회전시켜서 생긴 회전체의 부피의 몇 배인가?



① $\frac{y}{5x}$ 배 ② $\frac{y}{6x}$ 배 ③ $\frac{y}{7x}$ 배 ④ $\frac{y}{8x}$ 배 ⑤ $\frac{y}{9x}$ 배

해설

문제에서 생기는 회전체의 모양은 원기둥이다.
(원기둥의 부피) = (밑면의 넓이) × (높이) 이므로
$\overline{AD}$를 축으로 회전시킨 회전체의 부피 :

$$\pi \times \left(\frac{1}{3}y\right)^2 \times 2x = \frac{2}{9}\pi xy^2$$

$\overline{CD}$를 축으로 회전시킨 회전체의 부피 :

$$\pi \times (2x)^2 \times \frac{1}{3}y = \frac{4}{3}\pi x^2 y$$

$$\therefore\ \frac{2}{9}\pi xy^2 \div \frac{4}{3}\pi x^2 y = \frac{2}{9}\pi xy^2 \times \frac{3}{4\pi x^2 y} = \frac{y}{6x}\ (\text{배})$$

22. 다음 식에서 P 의 값을 구하여라. (단, $a \neq b \neq c$)

$$P = \frac{a}{(a-b)(a-c)} + \frac{b}{(b-c)(b-a)} + \frac{c}{(c-a)(c-b)}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$P = \frac{-a}{(a-b)(c-a)} + \frac{-b}{(b-c)(a-b)} + \frac{-c}{(c-a)(b-c)}$$
$$= \frac{-a(b-c) - b(c-a) - c(a-b)}{(a-b)(b-c)(c-a)}$$
$$= \frac{-ab + ac - bc + ab - ac + bc}{(a-b)(b-c)(c-a)} = 0$$

23. $16^{3x+2} = 4^{x-6}$을 만족하는 x의 값은?

① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

해설

$16^{3x+2} = (4^2)^{3x+2} = 4^{x-6}$이므로

$6x + 4 = x - 6$

$5x = -10$

$\therefore x = -2$

24. 자연수 n 에 대하여 $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times n$ 으로 정의한다. 이 때, $n \times 9! \times 6! \times 3!$ 가 어떤 자연수의 제곱이 되기 위한 가장 작은 자연수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$n \times 9! \times 6! \times 3!$

$= n \times (9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1)$
$\times (6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1) \times (3 \times 2 \times 1)$
$= n \times 3^2 \times 2^3 \times 7 \times (2 \times 3) \times 5 \times 2^2 \times 3 \times 2 \times 1$
$\times (2 \times 3) \times 5 \times 2^2 \times 3 \times 2 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1$
$= n \times 2^{12} \times 3^7 \times 5^2 \times 7$
따라서 주어진 식이 어떤 자연수의 제곱이 되기 위해서는 소인수들의 지수가 짝수가 되어야 하므로 가장 작은 자연수 n 은 $3 \times 7 = 21$ 이다.
$\therefore\ n = 21$

25. $7^{7^{(7)^2}}$ 의 일의 자리의 숫자를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

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

$7^{7^{(7)^2}} = 7^{7^{49}}$ 에서

7^{49} 의 일의 자리의 숫자는 $49 = 4 \times 12 + 1$ 이므로 7 이다.

$x = 7^{49}$ 일 때, 7^x 의 일의 자리의 숫자는 7^7 의 일의 자리의 숫자와 같으므로

$7^{7^{(7)^2}} = 7^{7^{49}}$ 의 일의 자리의 숫자는 $7 = 4 \times 1 + 3$ 이므로 3 이다.