1. 다음 식을 간단히 하면?

$-\left[x^2-\left\{2x-5-(x+3)\right\}-3x^2\right]$

① $-2x^2-x+8$ ② $2x^2+x-8$ ③ $2x^2-3x-2$

④ $-4x^2-3x-2$ ⑤ $-4x^2-3x-8$

해설

(준식)

$=-\left\{x^2-(2x-5-x-3)-3x^2\right\}$

$=-\left\{x^2-(x-8)-3x^2\right\}$

$=-\left(x^2-x+8-3x^2\right)$

$=-\left(-2x^2-x+8\right)$

$=2x^2+x-8$

2. 다음 식 $\left(\frac{2}{3}a-2\right)\left(-\frac{6}{5}a\right)$을 간단히 하면?

① $-\frac{4}{15}a^2-\frac{11}{15}a$ ② $-\frac{4}{15}a^2-\frac{2}{5}a$ ③ $-\frac{4}{5}a^2+\frac{12}{5}a$

④ $\frac{4}{15}a^2+\frac{12}{5}a$ ⑤ $\frac{8}{5}a^2+\frac{12}{5}a$

해설

$\frac{2}{3}a\times\left(-\frac{6}{5}a\right)+(-2)\times\left(-\frac{6}{5}a\right)=-\frac{4}{5}a^2+\frac{12}{5}a$

3. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\left(\frac{1}{2}x+\frac{1}{5}\right)\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{5}\right)=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-\left(\frac{1}{5}\right)^2$

② $\left(\frac{5}{2}a-\frac{1}{3}\right)\left(\frac{5}{2}a+\frac{1}{3}\right)=\left(\frac{5}{2}a\right)^2-\left(\frac{1}{3}\right)^2$

③ $\left(-\frac{1}{5}x+\frac{1}{3}\right)\left(-\frac{1}{5}x-\frac{1}{3}\right)=\left(-\frac{1}{5}x\right)^2-\left(\frac{1}{3}\right)^2$

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

⑤ $\left(-\frac{3}{2}x-\frac{1}{4}\right)\left(\frac{3}{2}x-\frac{1}{4}\right)=-\left(\frac{3}{2}x\right)^2+\left(\frac{1}{4}\right)^2$

해설

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

4. $\frac{1}{12} \times A$ 를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, A 의 값 중 가장 작은 자연수를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$\frac{1}{12} \times A = \frac{1}{2^2 \times 3} \times A$ 이므로 3 을 약분할 수 있으려면 A 는 3 의 배수이어야 한다.
따라서 가장 작은 자연수는 3 이다.

5. 다음 중 순환소수를 분수로 나타낸 것으로 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $0.\dot{7}\dot{8} = \dfrac{26}{33}$ ② $5.\dot{1}\dot{4} = \dfrac{514}{99}$ ③ $1.\dot{6} = \dfrac{16}{9}$

④ $0.4\dot{2} = \dfrac{19}{45}$ ⑤ $0.\dot{9}2\dot{5} = \dfrac{925}{999}$

해설

① $0.\dot{7}\dot{8} = \dfrac{78}{99} = \dfrac{26}{33}$

② $5.\dot{1}\dot{4} = \dfrac{514-5}{99} = \dfrac{509}{99}$

③ $1.\dot{6} = \dfrac{16-1}{9} = \dfrac{15}{9} = \dfrac{5}{3}$

④ $0.4\dot{2} = \dfrac{42-4}{90} = \dfrac{19}{45}$

⑤ $0.\dot{9}2\dot{5} = \dfrac{925}{999}$

6. $\left(\dfrac{xy^b}{x^ay^3}\right)^3=\dfrac{y^9}{x^3}$ 에서 $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

$\left(\dfrac{xy^b}{x^ay^3}\right)^3=\dfrac{x^3y^{3b}}{x^{3a}y^9}=\dfrac{y^9}{x^3}$

$3a=6 \quad \therefore\ a=2$

$3b=18 \quad \therefore\ b=6$

$\therefore\ a+b=8$

7. $(x-2)(x+2)(x^2+4)$ 를 전개하면?

① x^2-4 ② x^2-16 ③ x^4-4

④ x^4-8 ⑤ x^4-16

해설

$(x^2-4)(x^2+4)=x^4-16$

8. $x+y=4,\ xy=-2$ 일 때, x^2+y^2 의 값은?

① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

해설

$$\begin{aligned} x^2+y^2 &= (x+y)^2-2xy \\ &= 4^2-2\times(-2) \\ &= 16+4=20 \end{aligned}$$

9. $\frac{4}{7}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수 100 번째 자리의 숫자를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$\frac{4}{7} = 0.571428571428\cdots$ 이므로 6 개의 숫자가 반복된다. 따라서 $100 = 6 \times 16 + 4$ 이므로 100 번째 자리의 숫자는 4 이다.

10. 순환소수 $1.2\dot{4}$보다 $\frac{2}{3}$ 만큼 작은 수를 순환소수로 표현하면?

① $0.4\dot{2}$ ② $0.5\dot{7}$ ③ $0.6\dot{8}$ ④ $0.7\dot{3}$ ⑤ $0.8\dot{1}$

해설

$$1.2\dot{4}-\frac{2}{3}=\frac{124-12}{90}-\frac{2}{3}=\frac{112}{90}-\frac{2}{3}$$

$$=\frac{112-60}{90}=\frac{52}{90}=0.5\dot{7}$$

11. $x=2$, $y=3$ 일 때 $\left(-\frac{2}{3}xy^2\right)^2 \div \frac{1}{3}x^2y^3 \times \frac{1}{2}xy$ 의 값은?

① 3　② 6　③ 9　④ 12　⑤ 15

해설

$$\frac{4}{9}x^2y^4 \times \frac{3}{x^2y^3} \times \frac{1}{2}xy$$

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

$$= \frac{2}{3}xy^2 = \frac{2}{3} \times 2 \times 3^2 = 12$$

12. $(4x-a)\left(3x+\frac{1}{3}\right)$ 의 전개식에서 x 의 계수와 상수항이 서로 같을 때, 상수 a 의 값은?

① $-\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1

해설

$(4x-a)\left(3x+\frac{1}{3}\right)=12x^2+\left(-3a+\frac{4}{3}\right)x-\frac{1}{3}a$

$-3a+\frac{4}{3}=-\frac{1}{3}a$

$\therefore\ a=\frac{1}{2}$

13. n 이 짝수일 때, $(-4)^3 \div (-2)^m = -2^{n-6}$ 이다. 이 때, $m+n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

$(-4)^3 \div (-2)^m = -2^{n-6}$
$-2^6 = -2^{n-6} \times (-2)^m$
$2^6 = 2^{n-6} \times (-2)^m$
좌변이 양수이므로 우변도 양수이어야 한다.
따라서 m 도 짝수이므로 $(-2)^m = 2^m$,
$2^6 = 2^{n-6} \times 2^m = 2^{n-6+m}$
$n-6+m=6$
$\therefore\ m+n=12$

14. 반지름이 $4a$인 원기둥에 물이 h만큼 담겨져 있다. 이 원기둥에 반지름이 $2a$인 쇠공을 완전히 넣었을 때, 물의 높이는 얼마나 높아지는지 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{2}{3}a$

해설

원기둥 모양의 그릇에 쇠공을 완전히 넣으면 물의 높이는

$h = \frac{(\text{쇠공의 부피})}{(\text{원기둥의 밑면의 넓이})}$ 만큼 높아진다.

원기둥의 채워져 있는 물의 높이를 h라고 한다면 원기둥의 물의 부피는 $\pi(4a)^2 \cdot h$이다.

(쇠공의 부피) $= \frac{4}{3}\pi(2a)^3$ 이므로

$h = \frac{\frac{32a^3\pi}{3}}{\frac{16a^2\pi}{1}} = \frac{32a^3\pi}{48a^2\pi} = \frac{2}{3}a$ 만큼 높아진다.

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

① -3 ② 6 ③ 9 ④ 15 ⑤ 21

해설

$x-y=A,\ x+2y=B$라 하면

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

$=(A+2)(A+3)-(B-3)^2$

$=A^2+5A+6-B^2+6B-9$

$=(x-y)^2+5(x-y)+6-(x+2y)^2+6(x+2y)-9$

$=x^2-2xy+y^2+5x-5y+6-x^2-4xy-4y^2+6x+12y-9$

$=-3y^2-6xy+11x+7y-3$

$\therefore$ 상수항을 제외한 나머지 항의 계수의 총합 : $-3-6+11+7=9$