1. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $x^2 \times (x^2)^2 = x^6$

② $(-x)^4 = x^4$

③ $(x^2y)^3 = x^6y^3$

④ $x^2 \div x^4 = x^2$

⑤ $\left(\frac{x}{y^4}\right)^2 = \frac{x^2}{y^8}$

해설

$x^2 \div x^4 = \frac{1}{x^2}$

2. $(15x^2 + 9xy) \div 3x + (25y^2 - 5xy) \div 5y$ 를 간단히 하면?

① $4x + 8y$ ② $8x + 4y$ ③ $10x + 2y$

④ $10x + 8y$ ⑤ $14y$

해설

$(15x^2 + 9xy) \div 3x + (25y^2 - 5xy) \div 5y$

$= 5x + 3y + 5y - x$

$= 4x + 8y$

3. 다음 중 부등호를 사용하여 나타낸 식이 옳지 <u>않은</u> 것은?

① x 는 $-3x-15$ 보다 크지 않다. $\Rightarrow$ $x \le -3x-15$

② $2x$ 와 -12 의 합은 음수이다. $\Rightarrow$ $2x-12<0$

③ x 와 8 의 곱은 5 이하이다. $\Rightarrow$ $8x \le 5$

④ $3x$ 와 $\frac{2}{3}$ 의 곱은 0 이거나 양수이다 $\Rightarrow$ $\left(3x \times \frac{2}{3}\right) > 0$

⑤ $-2x$ 와 $2y$ 의 합은 $-\frac{1}{2}$ 이상이다. $\Rightarrow$ $-2x+2y \ge -\frac{1}{2}$

해설

④ $\left(3x \times \frac{2}{3}\right) \ge 0$

4. 일차부등식 $8-2(x+3) \le 3(x-2)$ 을 만족하는 x 의 값 중 가장 작은 정수는?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

$8-2(x+3) \le 3(x-2)$

$8-2x-6 \le 3x-6$

$8 \le 5x$

$x \ge 1.6$

따라서 만족하는 가장 작은 정수는 2 이다.

5. 동네 편의점에서 500 원하는 과자를 할인점에서는 400 원에 판매한다. 그런데 할인점을 다녀오려면 교통비가 1200 원든다. 할인점에서 최소한 몇 개 이상의 과자를 사야 동네 편의점에서 사는 것 보다 싸겠는가?

① 10 개 이상 ② 11 개 이상 ③ 12 개 이상

④ 13 개 이상 ⑤ 14 개 이상

해설

과자 수를 x 개라 하면

$400x + 1200 < 500x$

$x > 12$

$\therefore$ 13 개 이상

6. 어떤 물탱크에 물이 들어있다. 우선 $10l$ 를 사용하고 그 나머지의 $\frac{1}{2}$ 을 사용하였는 데도 $10l$ 이상의 물이 남아 있었다. 처음에 들어있는 물의 양은 몇 l 이상이어야 하는가?

① $10l$ ② $15l$ ③ $20l$ ④ $25l$ ⑤ $30l$

해설

처음의 물의 양을 xl 라 하면

남아있는 물의 양은 $\frac{1}{2}(x-10)l$,

$\frac{1}{2}(x-10) \geq 10 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x - 5 \geq 10$

$\frac{1}{2}x \geq 15$

$\therefore\ x \geq 30$

7. $\frac{13}{20}$ 을 분수 $\frac{a}{10^n}$ 의 꼴로 고칠 때, $a+n$ 의 최솟값은?

① 67 ② 68 ③ 69 ④ 70 ⑤ 71

해설

$\frac{13\times 5}{20\times 5}=\frac{65}{10^2}$, $a=65,\ n=2$ 이므로 $a+n$의 최솟값은 67이다.

8. 어떤 자연수에 $2.5\dot{7}$ 을 곱해야 할 것을 잘못하여 2.57 을 곱했더니 정답과 답의 차가 $0.\dot{7}$ 이 되었다. 그 자연수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

어떤 자연수를 $\square$ 라고 하면

$\square \times 2.5\dot{7} - \square \times 2.57 = 0.\dot{7}$

$\square \times (2.5\dot{7} - 2.57) = 0.\dot{7}$

$\square \times 0.00\dot{7} = 0.\dot{7}$

$\therefore \square = 100$

9. $3^{2x+1}+9^{x}=324$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$3^{2x+1}+3^{2x}=3\cdot 3^{2x}+3^{2x}=4\cdot 3^{2x}=324$

$3^{2x}=81=3^{4}$

$\therefore\ x=2$

10. $2x = 3y$ 일 때, $\dfrac{6x^3 - 6x^2y}{2x^3 + 3x^2y}$ 의 값을 구하여라. (단, $x \neq 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{6x^3 - 6x^2y}{2x^2 + 3x^2y} &= \frac{6x^3 - 2x^2 \cdot 3y}{2x^3 + x^2 \cdot 3y} \\ &= \frac{6x^3 - 2x^2 \cdot 2x}{2x^3 + x^2 \cdot 2x} \\ &= \frac{2x^3}{4x^3} = \frac{1}{2}\end{aligned}$$

11. 다음 중 설명이 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $a > 0$ 이고, $b < 0$ 이면 $a > b$ 이다.

② $0 < a < b$ 이면 $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ 이다.

③ $a < b < 0$ 이면 $a^2 > b^2$ 이다.

④ $a < b < 0$ 이면 $a^3 > b^3$ 이다.

⑤ $a < b < 0$ 이면 $|a| > |b|$ 이다.

해설

④ 예를 들어 $a = -3$, $b = -2$ 이라고 하면
$-3 < -2 < 0$ 이고 $(-3)^3 = -27$ 이고,
$(-2)^3 = -8$ 이므로 $-27 < -8$ 이다.
따라서 $a < b < 0$ 이면 $a^3 < b^3$ 이 된다.

12. 5% 의 소금물 400 g을 가열하여 농도가 8% 이상의 소금물을 만들려고 한다. 물이 1 분에 10 g씩 증발한다면 몇 분 이상 끓여야 하는가?

① 11 분 이상 ② 12 분 이상 ③ 13 분 이상

④ 14 분 이상 ⑤ 15 분 이상

해설

증발시켜야 할 물의 양을 x g이라 할 때

$$\frac{5}{100} \times 400 \geq \frac{8}{100}(400 - x)$$

$$2000 \geq 8(400 - x)$$

$$250 \geq 400 - x$$

$$\therefore x \geq 150$$

따라서 1 분에 10 g씩 증발되므로 15 분 이상 가열해야 한다.

13. 자연수 a, b 에 대하여 $a+b>0$, $ab>0$ 이고 a, b 는 서로소이다. 이러한 조건을 만족시키는 a, b 에 대하여 $\frac{a}{b}=4.\dot{x}=\frac{120}{9y+z}$ 일 때, $x+2y+3z$ 의 값을 구하여라.(단, x, y, z 는 한자리 자연수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 35

해설

$\frac{a}{b}=4.\dot{x}=\frac{36+x}{9}$

$\frac{a}{b}=\frac{36+x}{9}=\frac{120}{9y+z}$ 에서 x 가 한 자리의 자연수이므로

$\frac{(36+x)\times 3}{9\times 3}=\frac{108+3x}{27}=\frac{120}{9y+z}$

$108+3x=120$

$\therefore x=4$

$9y+z=27$

$\therefore y=2, z=9$

$x+2y+3z=4+4+27=35$

14. 분수 $\frac{2}{7}$의 소수 n번째 자리의 수를 X_n이라 할 때, $X_1 + X_2 + \cdots + X_{50}$의 값은?

① 218 ② 226 ③ 231 ④ 238 ⑤ 239

해설

$\frac{2}{7} = 0.285714285\cdots = 0.\dot{2}85714\dot{}$이므로 순환마디의 숫자 6개

$50 = 6 \times 8 + 2$이므로

$X_1 + X_2 + \cdots + X_{50} = (2+8+5+7+1+4) \times 8 + (2+8) = 226$

15. $\left(-\frac{4}{3}xy^3\right)^2 \times 4xy \div 4x^py^q = \frac{16y}{9x^2}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$\left(-\frac{4}{3}xy^3\right)^2 \times 4xy \div 4x^py^q = \frac{16y}{9x^2}$

$\frac{16}{9}x^2y^6 \times 4xy \times \frac{1}{4x^py^q} = \frac{16y}{9x^2}$

$\frac{16}{9}x^{3-p}y^{7-q} = \frac{16y}{9x^2}$

$3-p=-2 \quad \therefore\ p=5$

$7-q=1 \quad \therefore\ q=6$

$\therefore\ p+q=11$

16. $a+b+c=1,\ a^2+b^2+c^2=\frac{3}{2},\ \frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=1$ 일 때, abc 의 값은?

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

해설

$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=1$ 의 양변에 abc 를 곱하면

$ab+bc+ca=abc$

$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2(ab+bc+ca)$ 이므로

$1=\frac{3}{2}+2(ab+bc+ca)$

$\therefore ab+bc+ca=abc=-\frac{1}{4}$

17. 4 개의 숫자 1, 2, 3, 4 를 한 번씩 사용하여 $\frac{abcd}{9999}$ 를 만든다고 한다. 만들 수 있는 모든 수를 각각 소수로 나타내었을 때, 소수점 아래 둘째 자리 숫자의 총합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 60

해설

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

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.

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

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

총 $(1 + 2 + 3 + 4) \times 6 = 60$ 이다.

따라서 소수점 아래 둘째 자리 숫자의 총합은 60 이다.

18. 1 보다 작은 분수 $\frac{14}{a}$ 를 소수로 나타내면 소수 첫째 자리의 숫자가 3 이고 유한소수가 될 때, 자연수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 40

해설

$0.3 \leq \frac{14}{a} < 0.4$

$\frac{3}{10} \leq \frac{14}{a} < \frac{4}{10}$

자연수 a 의 범위를 구하면 $35 < a \leq 46.\dot{6}$ 이다.
a 는 2 와 5 이외의 인수를 가지지 않으므로 40 이다.

19. 유리수 a, b 에 대하여 $\left(\frac{2b}{a}\right)^2 \fallingdotseq \pi$ 이다. 반지름의 길이가 r 인 원의 넓이와 한 변의 길이가 $2kr$ 인 정사각형의 넓이가 같을 때, 유리수 k 를 a, b 를 사용한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{b}{a}$

해설

(반지름의 길이가 r인 원의 넓이) $= \pi r^2$
(한변의 길이가 $2kr$인 정사각형의 넓이)
$= (2kr)^2 = 4k^2r^2$
따라서 $\pi r^2 = 4k^2r^2$
$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 \fallingdotseq \pi$ 이므로

$\pi r^2 \fallingdotseq \left(\frac{2b}{a}\right)^2 r^2 = 4k^2r^2$

$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 r^2 = 4k^2r^2$

$\left(\frac{2b}{a}\right)^2 = 4k^2 = (2k)^2$

$\frac{2b}{a} = 2k$

$\therefore\ k = \frac{b}{a}$

20. $a\%$ 의 설탕물 xg 에 yg 의 물을 더 부어 $b\%$ 의 설탕물이 되었다. y 를 a, b, x 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $y = \frac{ax}{b} - x$

해설

$$\frac{a \times x}{100} = \frac{b \times (x+y)}{100}$$

$$ax = b(x+y)$$

$$x + y = \frac{ax}{b}$$

$$\therefore y = \frac{ax}{b} - x$$