1. $0.\dot{2}0\dot{7} = 207 \times \square$일 때, $\square$ 안에 알맞은 순환소수는?

① 0.001 ② $0.\dot{0}0\dot{1}$ ③ $0.0\dot{0}\dot{1}$ ④ $0.00\dot{1}$ ⑤ $0.\dot{1}0\dot{1}$

해설

$0.\dot{2}0\dot{7} = \frac{207}{999} = 207 \times \frac{1}{999} = 207 \times 0.\dot{0}0\dot{1}$

2. $a = 3x - 5y,\ b = x - 4y$ 일 때, $(5a - 3b) - 2(2a + b)$ 를 $x,\ y$ 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-2x + 15y$

해설

$$\begin{aligned}(5a - 3b) - 2(2a + b) &= a - 5b \\ &= 3x - 5y - 5(x - 4y) \\ &= -2x + 15y\end{aligned}$$

3. 다음 중 일차부등식인 것은?

① $12 + 7 > 10$
② $2x + 11 > 7 + 2x$
③ $4x + 5(1 - x) = 3x$
④ $3x - 5x < 5 + 2x$
⑤ $7 - 2x + 2^2 < 7 + 3x + x^2$

해설

① 부등식이다.
② 부등식이다.
③ 방정식이다.
④ 일차부등식이다.
⑤ 이차부등식이다.

4. 일차부등식 $0.25x - 0.1 > 0.09x - 0.02$ 를 풀어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $x > \frac{1}{2}$

해설

$0.25x - 0.1 > 0.09x - 0.02$

양변에 100 을 곱한다.

$25x - 10 > 9x - 2$

$25x - 9x > -2 + 10$

$16x > 8$

$\therefore\ x > \frac{1}{2}$

5. 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 $\frac{1}{2}(x-10)l$,

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

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

$\therefore\ x \geq 30$

6. x, y 가 자연수일 때, 일차방정식 $4x+3y=20$ 의 해의 개수는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$4x+3y=20$ 의 x 에 $1,\ 2,\ 3,\cdots$ 을 차례대로 대입하여 자연수가 되는 순서쌍을 구하면 $(2,\ 4)$ 뿐이다.
따라서, 해의 개수는 1 이다.

7. $3x+5y=8,\ 5x-2y=3$ 에 대하여 연립방정식의 해를 구하면?

① $(4,\ 7)$ ② $(2,\ 5)$ ③ $(1,\ 1)$
④ $(-2,\ -1)$ ⑤ $(-4,\ -3)$

해설

$\begin{cases} 3x+5y=8 \\ 5x-2y=3 \end{cases}$ 을 풀면 $(1,\ 1)$ 이다.

8. 다음 연립방정식을 만족시키는 y 의 값이 x 의 값의 2 배일 때, 상수 a 의 값은?

$$\begin{cases} x+y=2a \\ 3x+2y=7-2a \end{cases}$$

① $-\frac{16}{7}$ ② $\frac{7}{6}$ ③ $-\frac{7}{16}$ ④ $\frac{21}{20}$ ⑤ $\frac{6}{7}$

해설

$y=2x$를 연립방정식에 대입하면

$$\begin{cases} x+2x=2a \\ 3x+2\times 2x=7-2a \end{cases}$$

정리하면

$$\begin{cases} 3x=2a \\ 7x=7-2a \end{cases}$$

두 식을 변끼리 더하면 $10x=7$

$x=\frac{7}{10}$

$\therefore\ a=\frac{21}{20}$

9. 다음 분수 중에서 유한소수로 나타낼 수 <u>없는</u> 것은?

㉠ $\frac{5}{25}$	㉡ $\frac{6}{2^3 \times 3^2 \times 5}$	㉢ $\frac{9}{2 \times 3^2 \times 5^2}$
㉣ $\frac{75}{2^2 \times 5^2}$	㉤ $\frac{143}{2 \times 5^2 \times 11}$	

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉣ ⑤ ㉤

해설

㉡ $\frac{6}{2^3 \times 3^2 \times 5} = \frac{1}{2^2 \times 3 \times 5}$ 이므로 무한소수로 나타내어 진다.

10. 분수 $\frac{a}{70}$를 유한소수로 나타낼 수 있고 그 기약분수는 $\frac{3}{b}$이 된다고 한다. a가 30 이하의 자연수일 때, a , b의 값은?

① $a=7,\ b=10$
② $a=21,\ b=7$
③ $a=14,\ b=10$
④ $a=21,\ b=10$
⑤ $a=10,\ b=21$

해설

$\frac{a}{70}=\frac{a}{2\times5\times7}$가 유한소수이므로 a는 7의 배수이어야 한다.
기약분수가 $\frac{3}{b}$이므로 $a=3\times7=21,\ b=2\times5=10$
$\therefore a=21$, $b=10$

11. $\left(\frac{1}{16}\right)^{-4} = 2^{x+7} = 8^x \times 2^y$ 을 만족할 때, $x+y$ 의 값을 구하면?

① -4　② -3　③ -2　④ -1　⑤ 1

해설

밑을 통일하여 식을 정리하면

$(2^{-4})^{-4} = 2^{x+7} = 2^{3x} \times 2^y$

$16 = x + 7$

$\therefore\ x = 9$

$16 = 3x + y$

$16 = 27 + y$

$\therefore\ y = -11$

$\therefore\ x + y = 9 - 11 = -2$

12. $2^{x+4} = 4^{2x-1}$ 이 성립할 때, x 의 값은?

① -1 ② 1 ③ 2 ④ 4 ⑤ 5

해설

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

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

$3x = 6$

$\therefore x = 2$

13. 다음 중 계산 결과가 옳은 것은 모두 몇 개인지 구하여라.

㉠ $(-2xy^3) \times \frac{3}{2}x^3y = -3x^4y^4$

㉡ $-2^2x \times 3y = -12xy$

㉢ $x \times (2x^3)^2 = 2x^5$

㉣ $(3x)^2 \times (2x)^2 = 6x^4$

㉤ $\frac{1}{3}xyz \times \frac{3}{2}xyz^2 = \frac{1}{2}x^2y^2z^3$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3 개

해설

㉢ $x \times (2x^3)^2 = 4x^7$

㉣ $(3x)^2 \times (2x)^2 = 36x^4$

14. $p = a(l + nr)$ 을 l 에 관한 식으로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $l = \frac{p}{a} - nr$

해설

$p = a(l + nr)$

$\frac{p}{a} = l + nr$

$\frac{p}{a} - nr = l$

15. 박물관 청소년 티켓은 2000 원이고 30 명 이상의 단체손님에게는 25 % 할인된 가격으로 티켓을 판매한다고 한다. 몇 명 이상일 때 단체티켓을 구입하는 것이 유리하겠는가?

① 19 명 ② 20 명 ③ 21 명 ④ 22 명 ⑤ 23 명

해설

30 명의 25 % 할인된 티켓의 가격을 구입하면 $2000 \times 30 \times \frac{75}{100} =$ 45000 원이 된다.
단체티켓을 구입하는 것이 유리하려면
$45000 < 2000x$
$x > 22.5$
이므로 23 명 이상일 때 단체 티켓을 구입하는 것이 유리하다.

16. A 지점에서 3000m 떨어진 B 지점까지 갈 때, 처음에는 1 분에 100m 의 속력으로 뛰어가다가 나중에는 1 분에 50m 의 속력으로 걸어서 30 분 이내에 도착하려고 한다. 뛰어간 거리에 해당되는 것을 모두 고르면?

① 900m ② 1000m ③ 2000m
④ 3000m ⑤ 3500m

해설

뛰어간 거리를 x m 라고 하면
걸어간 거리는 $(3000 - x)$ m 라 쓸 수 있다.
$\left(\frac{\text{거리}}{\text{속력}}\right) = (\text{시간})$ 이므로 식을 세우면
$\frac{x}{100} + \frac{3000 - x}{50} \le 30$ 이라 쓸 수 있다.
(뛰어간 시간 + 걸어간 시간 ≤ 30분)
양변에 100 을 곱해 정리하면
$x + 2(3000 - x) \le 3000$
$\therefore x \ge 3000$
∴ 뛰어간 거리 : 3000m 이상

17. 일차방정식 $2(x+1)+ay=7$ 은 두 점 $(2,\ 1)$, $(-3,\ b)$ 를 해로 갖는다. 이때, a^2+2ab 의 값은?

① 19　② 20　③ 21　④ 22　⑤ 23

해설

$2(x+1)+ay=7$ 에 $x=2$, $y=1$ 을 대입하면 $6+a=7$

$\therefore\ a=1$

따라서, 주어진 일차방정식은 $2x+y=5$ 가 된다.

$2x+y=5$ 에 $x=-3$, $y=b$ 를 대입하면 $2\times(-3)+b=5$

$\therefore\ b=11$

$\therefore\ a^2+2ab=1+22=23$

18. 연립방정식 $\begin{cases} x+ay=6 \\ bx+y=3 \end{cases}$ 의 해가 $(3,\ -3)$ 일 때, 상수 a 와 b 의 값을 각각 구하면?

① $a=2,\ b=-1$ ② $a=-1,\ b=2$ ③ $a=-3,\ b=2$
④ $a=2,\ b=-3$ ⑤ $a=1,\ b=2$

해설

$x+ay=6$ 에 $(3,\ -3)$ 을 대입하면 $a=-1$ 이 나오고, $bx+y=3$ 에 $(3,\ -3)$ 을 대입하면 $b=2$ 가 나온다.

19. 세 일차방정식 $2x-y=0$, $ax+y-15=0$, $3x+y=15$ 가 서로 같은 해를 가질 때, 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$\begin{array}{rr} & 2x-y=0 \\ +) & \underline{3x+y=15} \\ & 5x=15 \end{array}$$

$x=3$ 을 $2x-y=0$ 에 대입하면

$6-y=0$, $y=6$

$\therefore$ 해는 $(3,\ 6)$

$(3,\ 6)$ 을 $ax+y-15=0$ 에 대입하면

$3a+6-15=0$ $\therefore$ $a=3$

20. $\frac{20}{7}$ 를 소수로 나타낼 때, 소수 20 번째 자리의 숫자와 소수 30 번째 자리의 숫자의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$\frac{20}{7} = 2.857142857142\cdots$ 이므로 6 개의 숫자가 반복된다. $20 = 6 \times 3 + 2$ 이므로 20 번째 자리의 숫자는 5 이고 $30 = 6 \times 5 + 0$ 이므로 30 번째 자리의 숫자는 2 이다. 따라서 합은 7 이다.

21. $12^5 = 2^m \times 3^n$ 일 때, $m + n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

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

$m = 10,\ n = 5$

$m + n = 15$

22. $180^3 = 2^x \times 3^y \times 5^z$ 일 때, $x + y + z$ 값을 구하면?

① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

해설

$180^3 = (2^2 \times 3^2 \times 5)^3 = 2^6 \times 3^6 \times 5^3 = 2^x \times 3^y \times 5^z$

$x = 6, y = 6, z = 3$

$\therefore x + y + z = 15$

23. 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

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

24. 연립방정식 $\begin{cases} ax - by = -4 \\ 5x + cy = -2 \end{cases}$ 을 푸는데, c 를 잘못 보아 $x = -1,\ y = \frac{3}{2}$ 을 해로 얻었다. 옳은 해가 $x = \frac{1}{2},\ y = \frac{9}{4}$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은? (단, c 는 옳은 값이다.)

① 5　　② 3　　③ 2　　④ 1　　⑤ 0

해설

옳은 해를 위의 두 방정식에 대입하면

$\frac{1}{2}a - \frac{9}{4}b = -4 \cdots$ ㉠

$\frac{5}{2} + \frac{9}{4}c = -2$

$\therefore c = -2$

또한 잘못 얻은 해는 첫 번째 방정식을 만족하므로

이것을 대입하면 $-a - \frac{3}{2}b = -4 \cdots$ ㉡

㉠과 ㉡을 연립해서 풀면 $a = 1,\ b = 2$

$\therefore a + b + c = 1 + 2 - 2 = 1$

25. 다음 $(x^3y)^a \times (x^3y^2)^b \div (x^3y)^2 = x^3y^2$ 에서 자연수 a, b 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$(x^3y)^a \times (x^3y^2)^b \div (x^3y)^2$

$= x^{3a}y^a \times x^{3b}y^{2b} \times \dfrac{1}{x^6y^2}$

$x^{3a+3b-6}y^{a+2b-2} = x^3y^2$

$3a + 3b - 6 = 3$

$\therefore a + b = 3$

$a + 2b - 2 = 2$

$\therefore a + 2b = 4$

$\therefore\ a = 2,\ b = 1$

26. $xy+\frac{1}{z}=1,\ yz+\frac{1}{x}=2$ 일 때, $\frac{xyz^2-xyz}{(1-2x)(2x-1)}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$xy+\frac{1}{z}=1,\ \frac{xyz+1}{z}=1,\ xyz=z-1\cdots$ ㉠

$yz+\frac{1}{x}=2,\ \frac{xyz+1}{x}=2\ ,\ xyz=2x-1\cdots$ ㉡

$\frac{xyz^2-xyz}{(1-2x)(2x-1)}=\frac{xyz(z-1)}{-(2x-1)^2}$

에 식 ㉠, ㉡을 대입하여 풀면,

$\frac{xyz(z-1)}{-(2x-1)^2}=\frac{xyz(xyz)}{-(xyz)^2}=-1$

27. $7x+5 \geq 9x\square 3$ 의 부등식이 있다. 미혜는 빈칸의 부호를 잘 못 봐서 $x \leq 4$ 로 답을 구했다고 한다. 올바르게 보았다고 할 때 조건을 만족하는 자연수들의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$7x-9x \geq \square 3-5$ 이므로

$-2x \geq \square 3-5$

$x \leq -\frac{1}{2}(\square 3-5)=4$

미혜는 빈칸의 부호를 $-$ 로 잘못보았다.

원래의 부호는 $+$ 이다.

$7x+5 \geq 9x+3$ 이 되므로

$7x-9x \geq 3-5$

$-2x \geq -2$

$x \leq 1$

조건을 만족하는 자연수는 1 이다.

그러므로 자연수의 합은 1 이다.