1. 분수 $\frac{a}{30}$ 와 $\frac{a}{28}$ 가 유한소수일 때, 자연수 a 값을 모두 구하여라. (단 $0 < a < 50$)

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

▷ 정답 : 42

해설

$\frac{a}{30} = \frac{a}{2 \times 3 \times 5}$, $\frac{a}{28} = \frac{a}{2^2 \times 7}$

모두 유한소수가 되려면

분모에 소인수가 2 또는 5 뿐 이여야 하므로 a는 21 의 배수이어야 한다.

2. 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 정수가 아닌 유리수는 무한소수이다.
② 0이 아닌 정수는 무한소수로 나타낼 수 있다.
③ 유한소수는 모두 유리수이다.
④ 모든 순환소수는 유리수이다.
⑤ 순환소수는 모두 분수로 나타낼 수 있다.

해설
정수가 아닌 유리수는 유한소수이거나 순환소수이다.

3. 다음 식을 보고, a 의 값을 구하여라.

$$(x^2)^6 \div (x^2)^2 \div x^a = \frac{1}{x^5}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

$x^{12} \div x^4 \div x^a = x^{-5}$

$12 - 4 - a = -5$

$\therefore a = 13$

4. 다음 식을 간단히 한 것 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $(-x^2y^3)^2 \div \left(\frac{1}{3}xy\right)^2 = 9x^2y^4$

② $(-2x^2y)^3 \times (2xy)^2 = 32x^8y^5$

③ $-4(x^2)^2 \div 2x^4 = -2$

④ $2x^3 \times (-3x^2) = -6x^5$

⑤ $16x^2y \div 2xy \times 4x = 32x^2$

해설

② $(-2x^2y)^3 \times (2xy)^2 = -8x^6y^3 \times 4x^2y^2$
$= -32x^8y^5$

5. $3x^4y \div (-3x^2y^3) \times 2x^2y^4$ 을 간단히 하면?

① $-2x^4y^2$　② $-\frac{1}{2y^6}$　③ $2x^4y^6$
④ $-18x^4y^{12}$　⑤ $9xy^2$

해설

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

6. $2y^2 - \{-y(y-4)+4\}$ 를 간단히 한 식에서 2 차항의 계수를 a, 1 차항의 계수를 b, 상수항을 c 라 할 때, $a+b-c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

(준식)
$= 2y^2 - \left(-y^2 + 4y + 4\right)$
$= 3y^2 - 4y - 4$
$\therefore\ a + b - c = 3 - 4 - (-4) = 3$

7. 다음 중 부등식인 것을 고르면?

① $-5a+2$ ② $4x-3$ ③ $2x+1=5$
④ $6>3$ ⑤ $3a=6$

해설
④ 부등호 $>$를 사용한 부등식이다.

8. $\frac{2}{3}$에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?

① 정수가 아닌 유리수
② 자연수가 아닌 정수
③ 자연수와 정수
④ 정수
⑤ 무리수

해설

$\frac{2}{3}$는 정수가 아닌 유리수이다.

9. 다음 설명 중 옳은 것은? (정답 2 개)

① 순환소수 중에는 유리수가 아닌 것도 있다.

② 유한소수로 나타낼 수 없는 분수는 모두 순환소수이다.

③ 분모의 소인수가 2 나 5 뿐인 기약분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

④ 정수가 아닌 유리수는 모두 순환소수이다.

⑤ 모든 순환소수는 유한소수이다.

해설

① 순환소수는 모두 유리수이다.
④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수와 순환소수가 있다.
⑤ 순환소수는 무한소수이다.

10. 다음 중 순환소수의 표현이 바른 것은?

① $0.122222\cdots = 0.\dot{1}\dot{2}$

② $0.377377377\cdots = 0.\dot{3}\dot{7}\dot{7}$

③ $0.181818\cdots = 0.1\dot{8}$

④ $7.7777\cdots = \dot{7}.\dot{7}$

⑤ $0.333\cdots = 0.\dot{3}$

해설

① $0.1\dot{2}$
② $0.\dot{3}7\dot{7}$
③ $0.\dot{1}\dot{8}$
④ $7.\dot{7}$
⑤ $0.\dot{3}$

11. 다음 식을 만족하는 a, b, c 의 값은? (단, $a > 0, b > 0, c > 0$)

$$\left(\frac{x^a z^3}{cy^2}\right)^4 = \left(\frac{x^4 z^b}{81y^8}\right)$$

① $a = 1, b = 7, c = 3$
② $a = 2, b = 12, c = 3$
③ $a = 1, b = 12, c = 9$
④ $a = 1, b = 7, c = 3$
⑤ $a = 1, b = 12, c = 3$

해설

$a \times 4 = 4,\ a = 1$
$3 \times 4 = b,\ b = 12$
$c^4 = 81,\ c = 3$

12. $\frac{27}{8} \times \square \div \left\{ \left(-\frac{xy}{2}\right)^3 \times (-3xy^2)^2 \right\} = -\frac{3}{x^2y^4}$ 일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 고르면?

① xy ② x^2y^2 ③ x^3y^3 ④ x^4y^4 ⑤ x^5y^5

해설

$\frac{27}{8} \times \square \div \left\{ \frac{-x^3y^3}{8} \times 9x^2y^4 \right\} = -\frac{3}{x^2y^4}$

$\square = -\frac{3}{x^2y^4} \times \frac{8}{27} \times \frac{-x^3y^3}{8} \times 9x^2y^4$

$\therefore \square = x^3y^3$

13. $(\quad) - (2x^2 + 3y) = 4x^2 - y$ 에서 ( ) 안에 알맞은 식은?

① $2x^2 - 3y$ ② $2x^2 - y$ ③ $2x^2 + 3y$
④ $5x^2 + y$ ⑤ $6x^2 + 2y$

해설

$$\begin{aligned}(\quad) &= 4x^2 - y + (2x^2 + 3y)\\ &= 6x^2 + 2y\end{aligned}$$

14. $3y-[2x-\{3x+4y-(5y-x)\}]$ 를 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $2x+2y$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 3y-\{2x-(3x+4y-5y+x)\}\\ &= 3y-\{2x-(4x-y)\}\\ &= 3y-(-2x+y)\\ &= 2x+2y\end{aligned}$$

15. $(12xy^2 + 8xy) \div (-2xy)$ 를 간단히 하면?

① $-6y - 4$　② $-6x - 4$　③ $6x - 4$
④ $-6y + 4$　⑤ $-6x + 4$

해설

$(12xy^2 + 8xy) \div (-2xy)$

$= \dfrac{12xy^2}{-2xy} + \dfrac{8xy}{-2xy} = -6y - 4$

16. $x=1,\ y=1$ 일 때, $\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}xy\right)\div\frac{x}{10}+\left(\frac{2}{3}xy-\frac{1}{5}y^2\right)\div\frac{y}{15}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{26}{3}$

해설

$\left(\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}xy\right)\div\frac{x}{10}+\left(\frac{2}{3}xy-\frac{1}{5}y^2\right)\div\frac{y}{15}$

$=5x-\frac{10}{3}y+10x-3y$

$=15x-\frac{19}{3}y$

따라서 $15x-\frac{19}{3}y=15\times1-\frac{19}{3}\times1=\frac{26}{3}$ 이다.

17. $2x = 3y$ 일 때, $\dfrac{x}{x+y} + \dfrac{y}{x-y}$ 의 값은?

① $\dfrac{11}{5}$ ② $\dfrac{12}{5}$ ③ $\dfrac{13}{5}$ ④ $\dfrac{14}{5}$ ⑤ $\dfrac{19}{15}$

해설

$2x = 3y$ 에서 $x = \dfrac{3}{2}y$ 를 주어진 식에 대입하면

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

$$= \frac{\frac{3}{2}y}{\frac{5}{2}y} + \frac{y}{\frac{1}{2}y}$$

$$= \frac{3}{5} + 2 = \frac{13}{5}$$

18. 어느 휴대폰 요금제는 문자 50 개가 무료이고 50 개를 넘기면 1 개당 10 원의 요금이 부과된다. 문자요금이 1500 원을 넘지 않으려면 문자를 최대 몇 개까지 보낼 수 있는지 구하면?

① 200 개 ② 250 개 ③ 300 개
④ 350 개 ⑤ 400 개

해설

보낼 수 있는 문자의 수를 x 개라 하자.
$10(x-50) \le 1500$
$\therefore\ x \le 200$

19. 현재 갑은 5000 원, 을은 8000 원이 예금되어 있다. 이 달부터 매월 갑은 2500 원씩, 을은 1000 원씩 예금을 한다고 하면, 갑의 예금액이 을의 예금액의 2 배보다 많아지는 것은 몇 개월후부터인지 구하여라.

▶ 답 : _____ 개월

▷ 정답 : 23 개월

해설

개월 수를 x개월이라 하면

$5000 + 2500x > 2(8000 + 1000x)$

$x > 22$

20. 다음은 $0.4\dot{9}\dot{8}$ 을 분수로 고치는 과정이다. $\square$ 안에 알맞은 수를 차례대로 써넣어라.

> $0.4\dot{9}\dot{8}$ 을 x 로 놓으면 $x = 0.49898\cdots$
> $\square\, x = 4.9898\cdots$ ㉠
> $\square\, x = 498.9898\cdots$ ㉡
> ㉡−㉠을 하면 $\square\, x = \square$
> $\therefore\ x = \square$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

▷ 정답 : 1000

▷ 정답 : 990

▷ 정답 : 494

▷ 정답 : $\frac{247}{495}$

해설

$0.4\dot{9}\dot{8}$ 을 x 로 놓으면 $x = 0.49898\cdots$
$10x = 4.9898\cdots$ ㉠
$1000x = 498.9898\cdots$ ㉡
㉡−㉠을 하면 $990x = 494$
$\therefore\ x = \frac{247}{495}$

21. $1+0.1+0.01+0.001+0.0001+0.00001+0.000001+\cdots$ 을 계산하여 기약분수로 나타내어라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{10}{9}$

해설

$1+0.1+0.01+0.001+\cdots=1.11111\cdots=1.\dot{1}$

$1.\dot{1}=\frac{11-1}{9}=\frac{10}{9}$

22. 다음 부등식 중 $x = -2$가 해가 되는 것은?

① $x + 3 > 1$　　② $-3x + 2 \leq 0$　　③ $2x - 1 \geq -5$

④ $2 - x < 1$　　⑤ $x - 1 > 2$

해설

③ $2x - 1 \geq -5$에서

$x = -2$이면 $2 \times (-2) - 1 \geq -5$ (참)

23. 다음 부등식 $x+2 \le a$ 의 해가 $x \le -6$ 일 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$x+2 \le a$ 에서 $x \le a-2$

$a-2=-6$

$\therefore\ a=-4$

24. A, B 두 회사의 한 달 전화요금이 다음과 같다. 몇 분 이상 통화할 때 A 회사의 요금제를 선택하는 것이 유리할지 구하여라.

	기본요금	추가요금
A	20,000원	없음
B	5,000원 (20분 통화 무료)	1분에 120원 (20분 초과 시)

▶ 답 : _____ 분이상

▷ 정답 : 146 분이상

해설

통화시간을 x분이라 할 때

$20000 < 5000 + 120(x - 20)$

$x > 145$

따라서 146분 이상 통화할 때 A 회사의 요금제가 유리하다.

25. 180L 의 물을 담을 수 있는 통이 있다. 처음에는 분당 10L 의 속도로 물을 채우다가 분당 20L 의 속도로 물을 채워 물을 채우기 시작한 지 12 분 이내로 가득 채우려고 한다. 분당 10L 의 속도로 채울 수 있는 최대 시간은 얼마인가?

① 4 분 ② 5 분 ③ 6 분 ④ 7 분 ⑤ 8 분

해설

10L 의 속도로 채우는 시간 x 분, 20L 의 속도로 채우는 시간 $(12-x)$ 분 이다.

$10x + 20(12-x) \geq 180$

$x \leq 6$

따라서 최대시간은 6 분이다.

26. 강물이 출발 지점에서 가려는 방향으로 시속 5km 로 흐르는 강에서 시속 15km 인 배를 타고 출발 지점에서 어느 지점까지 갔다가 다시 돌아오는 왕복을 하려 할 때, 4 시간 30 분 이내에 돌아오려고 한다. 출발 지점에서 최대 몇 km 떨어진 지점까지 갔다와야 하는지 구하여라.

▶ 답 : _____ km

▷ 정답 : 30 km

해설

시속 15 km 로 갈 때는 강물의 속력 시속 5 km 를 합쳐서 시속 20 km 가 된다.
돌아 올 때는 강물의 속력은 역으로 받으므로 강물의 속력만큼 느려져서 시속 $15 - 5 = 10(\text{km})$ 이 된다.

4 시간 30 분은 $\frac{9}{2}$ 시간이므로

$\frac{x}{20} + \frac{x}{10} \le \frac{9}{2}$

$x + 2x \le 90$

$3x \le 90$

$x \le 30$

따라서 최대 30 km 떨어진 지점까지 갔다 와야 한다.

27. 관희는 3% 의 설탕물 500g 을 이용하여 10% 이상의 설탕물을 만들려고 한다. 증발시켜야 하는 물의 양을 구하여라.

▶ 답 : _____ g이상

▷ 정답 : 350 g이상

해설

3% 의 설탕물 500g 에 들어있는 설탕의 양은 $\frac{3}{100} \times 500 = 15(\text{g})$ 이다. 물을 증발시켜도 설탕의 양은 변화가 없다. 증발시켜야 할 물의 양을 xg 이라고 하면 설탕물의 농도는 $\frac{(\text{설탕의 양})}{(\text{설탕물의 양})} \times 100 = \frac{15}{500-x} \times 100(\%)$ 가 된다.

$\frac{15}{500-x} \times 100 \geq 10$

$\frac{1500}{10} \geq 500 - x$

$150 \geq 500 - x$

$x \geq 350$

물을 350g 이상을 증발시켜야 한다.

28. 분수 $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \cdots, \frac{1}{100}$ 중에서 무한소수의 개수를 구하여라.

▶ 답 : _____ 개

▷ 정답 : 85 개

해설

분모가 $2^x \times 5^y$ 의 꼴로 소인수분해되면 유한소수이므로
① 2^x 꼴인 경우 : 6가지
② 5^y 꼴인 경우 : 2가지
③ $2^x \times 5^y$ 에서
㉠ $y = 1$ 일 때 $x = 1,\ 2,\ 3,\ 4$ 의 4가지
㉡ $y = 2$ 일 때 $x = 1,\ 2$ 의 2가지
따라서 무한소수가 아닌 수는 1을 포함하여 15개
$\therefore$ 85개

29. $(a,\ b) * (c,\ d) = \dfrac{bd}{ac}$ 라 할 때, 다음 식을 간단히 하면?

$$\left(x^2y,\ -\frac{xy^3}{4}\right) * \left(-\frac{1}{3}xy^2,\ \frac{-1}{xy}\right)$$

① $-\dfrac{2}{4}x^2$　② $-\dfrac{3}{4}xy$　③ $-\dfrac{3}{4x^2}$
④ $-\dfrac{3}{4x}^{3}$　⑤ $-\dfrac{3}{4x^3y}$

해설

주어진 식의 정의에 따라 준 식을 바꿔주면

$$(\text{준식}) = \frac{\left(-\frac{xy^3}{4}\right) \times \left(\frac{-1}{xy}\right)}{x^2y \times \left(-\frac{1}{3}xy^2\right)} = \frac{\frac{y^2}{4}}{-\frac{x^3y^3}{3}}$$

$$= \frac{y^2}{4} \times \left(-\frac{3}{x^3y^3}\right) = -\frac{3}{4x^3y}\text{이다.}$$

30. 다음 문장을 부등식으로 나타내면?

소현이 어머니의 나이가 지금은 소현이의 나이 x 의 7 배이지만 3 년 후에는 소현이의 현재 나이 x 의 5 배 이하이다.

① $7x+3<5x$　② $7x+3\le 5x$　③ $7x+3\ge 5x$
④ $7x+3>5x$　⑤ $7x\le 5x$

해설

소현이의 나이는 x, 어머니의 나이는 $7x$이므로
3 년 후에 소현이의 나이의 5 배 이하는
$7x+3\le 5x$

31. 부등식 $\frac{x}{5} - \frac{x-a}{4} < 1$ 을 만족하는 가장 작은 정수가 6 일 때, 정수 a 의 값은?

① 3　　② 5　　③ 7　　④ 9　　⑤ 11

해설

$\frac{x}{5} - \frac{x-a}{4} < 1$, $4x - 5(x-a) < 20$, $x > 5a - 20$

$5 \le 5a - 20 < 6$, $5 \le a < \frac{26}{5}$

32. $a < 0$이고 다음 보기의 두 부등식이 해가 같을 때, 구한 상수 a의 값이 $\frac{17c}{d}$이다. $2c + d$의 값을 구하여라. (단, $c > d$)

보기

$$\frac{-5x+6}{2a} < \frac{2x}{3}, \quad \frac{2}{5}\left(\frac{1}{2}x - 1\right) < 0.7(3x+2)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$\frac{2}{5}\left(\frac{1}{2}x - 1\right) < 0.7(3x+2)$의 양변에 10을 곱하면

$2x - 4 < 21x + 14$

$\therefore\ x > -\frac{18}{19}$

$\frac{-5x+6}{2a} < \frac{2x}{3}$의 양변에 $6a$를 곱하면

$-15x + 18 > 4ax$

$18 > (4a + 15)x$

두 부등식의 해가 같으므로 $4a + 15 < 0$이고

$x > \frac{18}{4a+15}$

$\frac{18}{4a+15} = -\frac{18}{19}$

$4a + 15 = -19$

$a = -\frac{17}{2}$

$-\frac{17}{2} = \frac{17c}{d}$

$c = 1,\ d = -2(c > d)$

$\therefore\ 2c + d = 2 - 2 = 0$

33. 전체 길이가 110km 인 강을 배를 타고 10 시간 이내에 왕복하려고 한다. 강을 따라 내려갈 때의 배의 속력이 시속 30km 일 때, 강을 거슬러 올라갈 때의 배의 속력은 시속 몇 km 이상이어야 하는지 소수 첫째 자리까지 구하여라. (단, 강물의 속력은 시속 3km 로 일정하다.)

▶ 답 : _____ km

▷ 정답 : 19.5 km

해설

강을 거슬러 올라갈 때의 배의 속력을 x라 하면

$\frac{110}{33} + \frac{110}{x-3} \le 10$

$\frac{110}{x-3} \le 10 - \frac{110}{33} = \frac{330-110}{33} = \frac{220}{33} = \frac{20}{3}$

$110 \le \frac{20}{3}(x-3)$

$330 \le 20(x-3)$

$39 \le 2x$

$\therefore\ 19.5 \le x(\mathrm{km})$

따라서 강을 거슬러 올라갈 때의 배의 속력은 시속 19.5km 이상이어야 한다.