1. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $0.\dot{4}\dot{2} < 0.\dot{4}$　② $1.\dot{7}\dot{9} = \dfrac{178}{99}$　③ $0.\dot{6} > 0.\dot{6}\dot{0}$

④ $9.\dot{9} = 10$　⑤ $10.0\dot{4} = \dfrac{994}{90}$

해설

⑤ $10.0\dot{4} = \dfrac{1004 - 100}{90} = \dfrac{904}{90}$

2. $a=1,\ b=3$ 일 때, $2a(5a-3b)-4a(3a-2b)$ 의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$2a(5a-3b)-4a(3a-2b)=10a^2-6ab-12a^2+8ab=-2a^2+2ab$

$\therefore\ -2a^2+2ab=-2+6=4$

3. 다음 문장을 x 에 관한 부등식으로 나타내면?

> 한 권에 x 원 하는 공책 7 권과 한 자루에 y 원 하는 연필 5 자루의 값은 5000 원 이하이다.

① $x+y \le 12$
② $x+y \le 5000$
③ $7x+5y \le 12$
④ $\frac{x}{7}+\frac{y}{5} \le 5000$
⑤ $7x+5y \le 5000$

해설

$7x+5y \le 5000$

4. 다음 부등식 중 $x = 4$ 일 때, 참인 것은?

① $-x + 4 > -3$ ② $-3x \geq -x - 3$ ③ $-2x + 3 \geq -2$

④ $x - 3 < -1$ ⑤ $2x + 1 < x + 4$

해설

$x = 4$ 를 대입하여 부등식이 성립하는 것이 참이다.

① $0 > -3$ ∴ 참

② $-12 \geq -7$ ∴ 거짓

③ $-5 \geq -2$ ∴ 거짓

④ $1 < -1$ ∴ 거짓

⑤ $9 < 8$ ∴ 거짓

5. $5^5 \div 5^a = 25$, $5^b + 5^b + 5^b + 5^b + 5^b = 5^4$ 일 때, $a - b$ 의 값은?

① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

해설

$5^5 \div 5^a = 5^{5-a} = 5^2$

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

$5 \times 5^b = 5^4, 5^{b+1} = 5^4$

$b + 1 = 4 \quad \therefore b = 3$

$a = 3,\ b = 3$

$\therefore\ a - b = 0$

6. $128^{2a-1} \div 16^{a+2} = 8^{3a-4}$ 를 만족하는 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$(2^7)^{2a-1} \div (2^4)^{a+2} = (2^3)^{3a-4}$

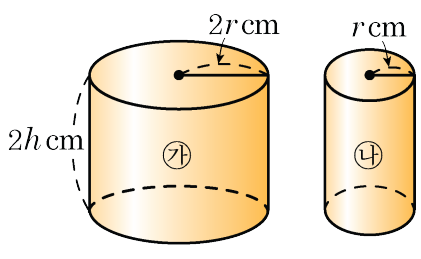
$7(2a-1) - 4(a+2) = 3(3a-4)$

$14a - 7 - 4a - 8 = 9a - 12$

$10a - 9a = -12 + 15$

$\therefore \quad a = 3$

7. 밑면의 반지름의 길이가 $2r$ cm, 높이가 $2h$ cm 인 원기둥 ㉮와 밑면의 반지름의 길이가 r cm, 높이가 $2h$ cm 인 원기둥 ㉯가 있다. ㉮의 부피는 ㉯의 부피의 몇 배인지 빈칸에 알맞은 답을 써넣어라.



㉮의 부피 : ㉯의 부피 = ( ) : 1

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

㉮의 부피는 $(2r)^2 \times \pi \times 2h = 8\pi r^2 h$ 이다.
㉯의 부피는 $r^2\pi \times 2h = 2\pi r^2 h$ 이다.
따라서 ㉮의 부피와 ㉯의 부피 비는 4 : 1 이다.

8. 400 원 짜리 우표와 250 원 짜리 엽서를 합하여 10 장을 사려고 한다. 전체 가격을 5000 원 이하로 하면서 400 원 짜리 우표를 가능한 많이 사려고 한다. 400 원짜리 우표는 몇 장 살 수 있는가?

① 15장 ② 16장 ③ 17장 ④ 18장 ⑤ 19장

해설

400 원 짜리 우표를 x 장 산다고 하면
250 원 짜리 우표는 $10-x$ 장이다.
$400x + 250(10-x) \le 5000$
$3x \le 50$
$x \le \frac{50}{3} = 16.\cdots$

9. 지성이와 기현이는 매월 1 일 용돈 20000 원, 30000 원을 받아 용돈의 $\frac{3}{5}$ 을 매월 15 일에 예금한다. 지성이와 기현이의 통장잔고가 각각 50000 원, 32000 원일 때 기현이의 예금액이 지성이의 예금액보다 많아지는 것은 몇 개월 후부터인가?

① 3 개월 ② 4 개월 ③ 5 개월
④ 6 개월 ⑤ 7 개월

해설

개월수를 x 라 하면
지성이는 20000 원의 $\frac{3}{5}$, 즉 12000 원을 예금한다.
x 개월 후의 예금액

$$= 50000 + (20000 \times \frac{3}{5})x$$

$$= 50000 + 12000x$$

기현이는 30000 원의 $\frac{3}{5}$, 즉 18000 원을 예금한다.
x 개월 후의 예금액

$$= 32000 + (30000 \times \frac{3}{5})x$$

$$= 32000 + 18000x$$

$50000 + 12000x < 32000 + 18000x$
$18 < 6x$,
$3 < x$이므로 기현이의 예금액이 지성이의 예금액보다 많아지는 것은 4 개월 후 부터이다.

10. 검은색 공이 50 개, 흰색 공이 40 개 든 통이 있다. 한 번에 검은색 공은 4 개씩, 흰색 공은 3 개씩 동시에 꺼낼 때, 남아 있는 흰 공의 개수가 검은 공의 개수보다 많아지는 것은 몇 번째부터 인지 구하여라.

▶ 답 : 번째

▷ 정답 : 11 번째

해설

x번 꺼냈다고 하면
4 개씩 꺼낸 후 검은 바둑돌의 개수 : $50 - 4x$
3 개씩 꺼낸 후 흰 바둑돌의 개수 : $40 - 3x$
$50 - 4x < 40 - 3x$
$10 < x$
$\therefore$ 11 번째부터

11. 두 지점 A, B 사이를 왕복하는데 갈 때에는 시속 5 km, 올 때에는 시속 4 km로 걸어서 3시간 이내에 왕복하려고 할 때, A, B 사이의 거리의 범위는?

① $\frac{20}{9}$ km 이내 ② 2.5 km 이내 ③ $\frac{10}{3}$ km 이내
④ 6.5 km 이내 ⑤ $\frac{20}{3}$ km 이내

해설

A, B 사이의 거리를 x라 하면
$\frac{x}{5}+\frac{x}{4} \le 3$에서
$4x+5x \le 60$
$\therefore\ x \le \frac{20}{3}$ (km)

12. $\frac{1}{3}$과 $\frac{3}{5}$ 사이의 분수 중에서 분모가 30일 때, 유한소수로 나타낼 수 있는 분자의 자연수를 모두 합하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 27

해설

$\frac{1}{3}$과 $\frac{3}{5}$ 사이의 분수 중 분모가 30인 수는 $\frac{11}{30}$부터 $\frac{17}{30}$까지이다. $\left(\frac{10}{30} < x < \frac{18}{30}\right)$

유한소수는 분모의 소인수가 2나 5가 되어야 하므로, $\frac{\square}{2 \times 3 \times 5}$에서 $\square$는 3의 배수가 되어야 한다. 따라서, 위 조건을 만족하는 수는 $\frac{12}{30}$, $\frac{15}{30}$ 가 되므로 두 수의 합은 27이 된다.

13. 분수 $\frac{a}{45}$를 유한소수로 나타낼 수 있고 그 기약분수는 $\frac{7}{b}$이 된다고 한다. a가 두 자리의 자연수일 때, a , b의 값은?

① $a=45$, $b=3$　② $a=54$, $b=4$　③ $a=63$, $b=5$

④ $a=72$, $b=6$　⑤ $a=81$, $b=7$

해설

$\frac{a}{45}=\frac{a}{3^2\times 5}$가 유한소수이므로 a는 9의 배수이어야 한다.

기약분수가 $\frac{7}{b}$ 이므로, $a=9\times 7=63,\ b=5$

14. $\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{x}}} = \dfrac{1}{6}$ 을 만족하는 x 의 값을 순환소수로 나타내면?

① 0.83 ② $0.8\dot{3}$ ③ $0.\dot{8}\dot{3}$ ④ 0.88 ⑤ 0.88

해설

$$\begin{aligned}\frac{1}{1-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{x}}} &= \frac{1}{1-\dfrac{1}{\dfrac{x-1}{x}}} \\ &= \frac{1}{1-\dfrac{x}{x-1}} \\ &= \frac{1}{\dfrac{x-1}{x-1}-\dfrac{x}{x-1}} \\ &= \frac{1}{\dfrac{-1}{x-1}} \\ &= -x+1\end{aligned}$$

이므로 주어진 방정식은 $-x+1=\dfrac{1}{6}$ 이다.

따라서 $x=\dfrac{5}{6}=0.83333\cdots$ 이므로 순환소수로 나타내면 $0.8\dot{3}$ 이다.

15. $2^{10} \fallingdotseq 1000$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 $5^{10} = 5^3 \times 5^7 \fallingdotseq 2^7 \times 5^7 = 10^7$

16. $a=-1$, $b=3$ 일 때, $20a^2b\times 5ab^2\div 4ab$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 225

해설

$$\begin{aligned}20a^2b\times 5ab^2\div 4ab &= 25a^2b^2\\ &= 25\times(-1)^2\times 3^2\\ &= 225\end{aligned}$$

17. $3x-2\left\{x+2y-\left(y-3x-\boxed{\quad}\right)\right\}=-7x-6y$ 일 때, $\boxed{\quad}$ 안에 알맞은 식은?

① $-2x-y$　② $-2x+y$　③ $x+y$

④ $x+2y$　⑤ $3x+3y$

해설

$3x-2\left\{x+2y-\left(y-3x-\boxed{\quad}\right)\right\}$

$=3x-2\left(x+2y-y+3x+\boxed{\quad}\right)$

$=3x-2x-4y+2y-6x-2\boxed{\quad}$

$=-5x-2y-2\boxed{\quad}$

$=-7x-6y$

$\therefore \boxed{\quad}=x+2y$

18. $\frac{3x^2-4x+1}{2}$에 어떤 식을 빼야 할 것을 잘못하여 더했더니 $\frac{2x^2-7x+3}{4}$이 되었다. 바르게 계산한 답을 구하면?

① $\frac{x^2-11x+4}{2}$
② $\frac{5x^2-3x+2}{4}$
③ $\frac{10x^2-9x+1}{4}$
④ $\frac{10x^2-21x+9}{4}$
⑤ $\frac{21x^2-9x+11}{4}$

해설

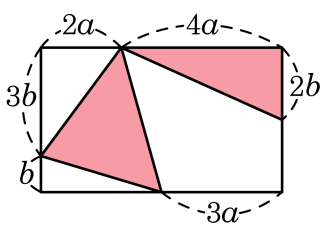
어떤 식을 A라 하면

$$\frac{3x^2-4x+1}{2}+A=\frac{2x^2-7x+3}{4}$$
$$\therefore A=\frac{2x^2-7x+3}{4}-\frac{3x^2-4x+1}{2}$$
$$=\frac{2x^2-7x+3}{4}-\frac{6x^2-8x+2}{4}$$
$$=\frac{-4x^2+x+1}{4}$$

따라서 바르게 계산하면

$$\frac{3x^2-4x+1}{2}-\frac{-4x^2+x+1}{4}$$
$$=\frac{6x^2-8x+2}{4}-\frac{-4x^2+x+1}{4}$$
$$=\frac{10x^2-9x+1}{4}$$

19. 다음 그림의 직사각형에서 어두운 부분의 넓이를 a, b에 관한 식으로 나타내면?



① $6ab$ ② $8ab$ ③ $\frac{17}{2}ab$ ④ $\frac{19}{2}ab$ ⑤ $\frac{25}{2}ab$

해설

$\frac{(2a+3a)\times 4b}{2} - \left(3ab + \frac{3ab}{2}\right) = \frac{11}{2}ab$,

$\frac{4a\times 2b}{2} = 4ab$ 이므로 $\frac{11}{2}ab + 4ab = \frac{19}{2}ab$ 이다.

20. 자연수 n 과 유리수 x, y 에 대하여 $xy = -1$ 일 때, $x^{2n-1} + x^{1-2n} + y^{2n-1} + y^{1-2n} + (xy)^{2n-1} + (xy)^{1-2n}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -2

해설

$xy = -1$ 이면 $\frac{1}{x} = -y$, $\frac{1}{y} = -x$ 이므로

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

자연수 n 에 대하여 $2n-1$ 은 홀수이므로

$$\therefore\ x^{2n-1} + x^{1-2n} + y^{2n-1} + y^{1-2n}$$
$$+(xy)^{2n-1} + (xy)^{1-2n}$$
$$= x^{2n-1} - y^{2n-1} + y^{2n-1} - x^{2n-1} - 1 - 1$$
$$= -2$$

21. $0.\dot{5} = a \times 0.\dot{1}$, $0.6\dot{4} = b \times 0.0\dot{1}$, $0.4\dot{2}\dot{8} = c \times 0.0\dot{0}\dot{1}$ 일 때 $a+b+c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 487

해설

$0.\dot{5} = a \times 0.\dot{1}$, $\frac{5}{9} = a \times \frac{1}{9}$, $a = 5$

$0.6\dot{4} = b \times 0.0\dot{1}$, $\frac{64-6}{90} = b \times \frac{1}{90}$, $b = 58$

$0.4\dot{2}\dot{8} = c \times 0.0\dot{0}\dot{1}$, $\frac{428-4}{990} = c \times \frac{1}{990}$, $c = 424$

$\therefore\ a+b+c = 5+58+424 = 487$

22. $5^a \times 9 = 225$, $3 \times 2^b = 192$ 일 때, $a \times b$ 를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 12

해설

225 를 소인수분해하면 $3^2 \times 5^2$ 이므로
$3^2 \times 5^2 = 5^a \times 9 = 5^a \times 3^2$ 이다.
192 를 소인수분해하면 3×2^6 이므로
$3 \times 2^6 = 3 \times 2^b$ 이다.
$\therefore\ a = 2, b = 6$

23. $64^{4x+1} = \left(\frac{1}{4}\right)^{2-13x}$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

주어진 식의 양변의 밑이 2가 되도록 바꾸면

$(2^6)^{4x+1} = (2^{-2})^{2-13x}$

$2^{24+6} = 2^{-4+26x}$

$24x + 6 = -4 + 26x$

$-2x = -10$

$\therefore \ x = 5$

24. $\frac{3^{1-a}}{2} = \frac{1}{54}$ 일 때, $ax - 3(x+2) < b$ 의 해는 $x < 11$ 이다. 이때, ab 의 값은?

① -5 ② 5 ③ 10 ④ 15 ⑤ 20

해설

$\frac{3^{1-a}}{2} = \frac{1}{54}$, $3^{1-a} = \frac{1}{27}$ $\therefore\ a = 4$

$4x - 3(x+2) < b$

$x < b + 6 = 11$

$b = 5$ $\therefore ab = 20$

25. x 에 관한 일차부등식 $-5x \geq b - 3ax$ 의 해가 $x \geq -\frac{1}{3}$ 일 때, $2a + 2b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{10}{3}$

해설

$(-5 + 3a)x \geq b$ 의 해가 $x \geq -\frac{1}{3}$ 로 부등호 방향이 바뀌지 않았으므로

$-5 + 3a > 0$

$\therefore a > \frac{5}{3}$

부등식의 양변을 $-5 + 3a$ 로 나누면

$x \geq \frac{b}{-5 + 3a}$ 이고, 이 해가 $x \geq -\frac{1}{3}$ 이므로

$\frac{b}{-5 + 3a} = -\frac{1}{3}$

$-3b = 3a - 5, 3a + 3b = 5$ 이므로 $a + b = \frac{5}{3}$

$\therefore 2a + 2b = \frac{10}{3}$