

1. $y = -\frac{a}{x}$ 의 그래프가 두 점 A(-2, 1), B(b, 4) 를 지날 때, ab 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

$y = -\frac{a}{x}$ 에 $x = -2, y = 1$ 을 대입하면

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

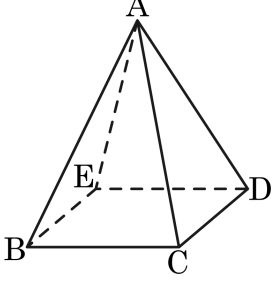
$$\therefore a = 2 \text{ 이므로 } y = \frac{-2}{x} \cdots \textcircled{1}$$

또, $\textcircled{1}$ 에 $x = b, y = 4$ 를 대입하면 $4 = -\frac{2}{b}$

$$\therefore b = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore ab = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$$

2. 다음 그림의 사각뿔에서 모서리 AB 와 한 점에서 만나는 모서리의 개수는?

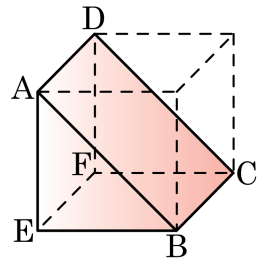


- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

해설

모서리 AB 와 만나는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BE}$ 로 5개다.

3. 다음 그림은 정육면체를 평면 ABCD 로 잘랐을 때 남은 한 쪽이다. 면 AEB 에 평행인 모서리의 개수를 구하여라.



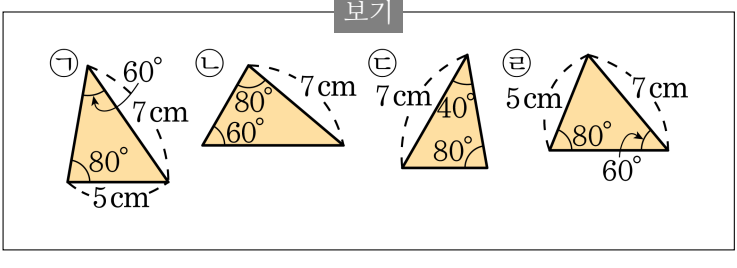
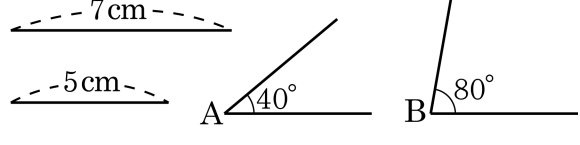
▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3 개

해설

면 AEB 에 평행인 모서리는 $\overline{DF}$, $\overline{DC}$, $\overline{FC}$ 이므로 3 개이다.

4. 다음 그림에서 7cm 을 한 변으로 하고, $\angle A$, $\angle B$ 를 양 끝각으로 하는 삼각형은?



▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

해설

$\angle A + \angle B = 40^\circ + 80^\circ$ 이므로 나머지 각은 $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ 이다.

따라서 ㉡이다.

5. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 음의 정수는 분수로 나타낼 수 없다.
- ② 모든 순환소수는 유리수이다.
- ③ 소수는 유한소수와 무한소수로 나타낼 수 있다.
- ④ 정수가 아닌 유리수는 모두 유한소수로 나타낼 수 있다.
- ⑤ 모든 소수는 유리수이다.

해설

- ① 음의 정수는 유리수이므로 분수로 나타낼 수 있다.
- ④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다. 예) $\frac{1}{3} = 0.333\cdots$
- ⑤ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.

6. $a\%$ 소금물 bg 에 cg 의 물을 섞었을 때, 농도를 a, b, c 의 관계식으로 나타내어라.

① $\frac{b+c}{ab}$

② $\frac{2ab}{b+c}$

③ $\frac{ab}{2(b+c)}$

④ $\frac{ab}{b+c}$

⑤ $\frac{a+b}{b+c}$

해설

$a\%$ 의 소금물 bg 에 들어있는 소금의 양은

$\frac{a}{100} \times b = \frac{ab}{100}$ 이고,

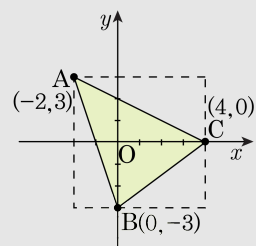
따라서 농도는 $\frac{\frac{ab}{100}}{b+c} \times 100 = \frac{ab}{b+c}$ 이다.

7. 좌표평면 위에 세 점 A(-2, 3), B(0, -3), C(4, 0)를 나타내고, 이 세 점 A, B, C를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC의 넓이는?

① 12 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

해설

세 점 A, B, C를 좌표평면에 다음과 같이 나타낼 수 있다.



삼각형 ABC의 넓이를 구하려면 세 점 ABC를 지나는 사각형의 넓이에서 삼각형이 포함되지 않은 부분을 빼주면 된다.

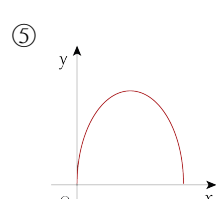
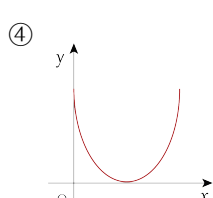
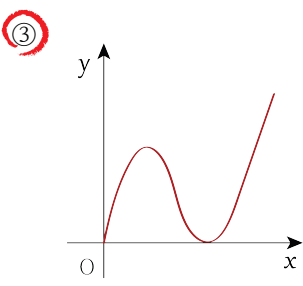
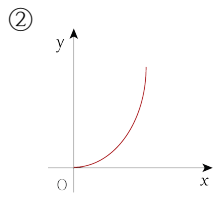
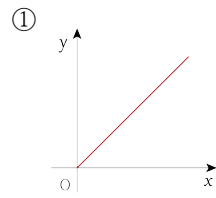
$$(6 \times 6) - \left\{ \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 2 \right) + \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 3 \right) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 3 \right) \right\}$$

$$= (6 \times 6) - \frac{1}{2} \{ (6 \times 2) + (4 \times 3) + (6 \times 3) \}$$

$$= 36 - \frac{1}{2} (12 + 12 + 18)$$

$$= 36 - \frac{1}{2} \times 42 = 36 - 21 = 15$$

8. 민주가 집에서 출발하여 도서관에 가는데, 문제집을 집에 두고 온 것을 깨닫고 도중에 집으로 돌아갔다가 다시 도서관으로 갔다. 경과 시간 x 에 따른 집으로부터의 거리를 y 라 할 때, 다음 중 x 와 y 사이의 관계를 나타낸 그래프로 알맞은 것은?



해설

도중에 집으로 돌아갔으므로 y 의 값이 증가하다가 감소하여 0이 된 후 다시 증가해야 한다.

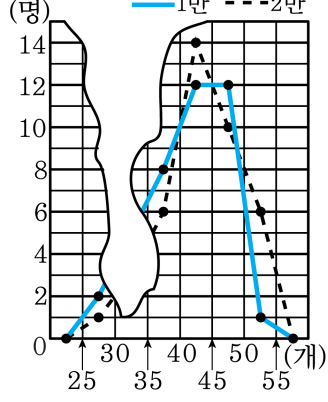
9. 도수분포다각형에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ① 히스토그램을 반드시 그려야 도수분포다각형을 그릴 수 있다.
- ② 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이의 합은 도수분포다각형의 넓이와 같다.
- ③ 도수분포다각형은 자료의 분포 상태를 자세히 관찰할 수 있어 자료 전체의 특징을 잘 알 수 있다.
- ④ 히스토그램의 각 직사각형 윗변의 오른쪽 끝점을 차례대로 연결하여 만든 것이 도수분포다각형이다.
- ⑤ 히스토그램의 양 끝에 도수가 0인 계급을 하나씩 추가하여 각 직사각형의 윗변의 중점을 연결하여 만든 것이 도수분포다각형이다.

해설

- ① (계급의 계급값, 계급의 도수)의 순서쌍을 구하고, 선분으로 연결하면 도수분포다각형이 된다.
- ④ 히스토그램의 각 직사각형 윗변의 중점을 차례대로 연결하여 만든 것이 도수분포다각형이다.

10. 다음은 1 반과 2 반 학생들의 1분 동안 윗몸일으키기를 한 횟수를 나타낸 도수분포다각형인데 찢어져 다음과 같이 보이지 않는다. 다음과 같은 조건을 만족할 때, 옳지 않은 것을 모두 고르면?(정답 3 개)



[조건]

- (1) 1 반 전체 학생은 30 회 이상 35 회 미만인 학생의 8 배이다.
- (2) 2 반에서 45 회 이상 50 회 미만인 학생은 전체의 25% 이다.

- ① 1 반 학생과 2 반 학생의 차이는 5 명이다.
- ② 30 회 이상 35 회 미만인 학생은 1반은 2 명이고, 2 반은 4 명이다.
- ③ 45 회 이상 50 회 미만인 1반 학생은 전체의 20% 이다.
- ④ 40 회 미만인 2 반 학생은 전체의 $\frac{1}{4}$ 이다.
- ⑤ 1 반과 2 반 학생 수의 차가 가장 크게 나는 구간의 계급값은 52.5 이다.

해설

1 반 학생 수를 구하기 위해서 30 회 이상 35 회 미만인 학생을 x 명이라고 두면, $2 + x + 8 + 12 + 12 + 1 = 8x, 7x = 35, x = 5$ 이다.

따라서 1반 전체 학생은 40 명이다.

2 반에서 전체 학생수 $\square$ 를 구하면 $\frac{10}{\square} \times 100 = 25, \square = 40$ 이고,

30 회 이상 35 회 미만인 학생은 $40 - 1 - 6 - 14 - 10 - 6 = 3$ (명) 이다.

따라서 30 회 이상 35 회 미만인 학생은 1반은 5 명이고, 2반은 3 명이다.

45 회 이상 50 회 미만인 학생은 전체의 $\frac{12}{40} \times 100 = 30(\%)$ 이다.

11. 분수 $\frac{2}{7}$ 의 소수 n 번째 자리의 수를 X_n 이라 할 때, $X_1 + X_2 + \cdots + X_{50}$ 의 값은?

- ① 218 ② 226 ③ 231 ④ 238 ⑤ 239

해설

$\frac{2}{7} = 0.285714285\cdots = 0.\dot{2}8571\dot{4}$ 이므로 순환마디의 숫자 6개
 $50 = 6 \times 8 + 2$ 이므로
 $X_1 + X_2 + \cdots + X_{50} = (2 + 8 + 5 + 7 + 1 + 4) \times 8 + (2 + 8) = 226$

12. $2x + 7 \leq 5x + 1$ 을 만족하는 x 의 값 중에서 가장 작은 정수를 a ,
 $0.3x - 3 > 0.7x + 1.4$ 를 만족하는 x 의 값 중에서 가장 큰 정수를 b
라고 할 때, $a - b$ 의 값은?

① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

해설

$$2x + 7 \leq 5x + 1, -3x \leq -6, x \geq 2$$

$$\therefore a = 2$$

$$0.3x - 3 > 0.7x + 1.4, 3x - 30 > 7x + 14, -4x > 44, x < -11$$

$$\therefore b = -12$$

$$\therefore a - b = 14$$

13. 버স্য요금은 1 인당 900 원 씩 이고, 택시는 기본 2 km 까지는 요금이 1900 원 이고, 이 후로는 200 m 당 100 원 씩 올라간다고 한다. 버스와 택시가 같은 길을 따라간다고 할 때, 네 명이 함께 이동할 때, 버스를 타는 것보다 택시를 타는 것이 유리한 것은 몇 km 떨어진 지점까지 인가?

- ① 5 km 미만 ② 5.4 km 미만 ③ 4.2 km 이하
④ 4.2 km 미만 ⑤ 5.2 km 미만

해설

택시 요금이 100 원 씩 올라가는 횟수를 x 회라 하면

$$900 \times 4 > 1900 + 100x$$

$$1700 > 100x$$

$$x < 17$$

$$\therefore 2 + 0.2 \times 17 = 2 + 3.4 = 5.4$$

따라서 택시를 타는 것이 유리한 것은 5.4 km 미만까지 이다.

14. 자동차 판매 사원인 A 는 기본급 60 만 원과 한 달 동안 판매한 자동차 금액의 10% 를 월급으로 받는다. 자동차 한 대의 가격이 1000 만 원이라 할 때, A 가 다음 달 월급을 250 만 원 이상 받으려면 최소한 몇 대의 자동차를 팔아야 하는지 구하여라.

▶ 답 : 대

▷ 정답 : 2대

해설

판매한 자동차 수 : x (대)

$$60\text{만} + x \times 1000\text{만} \times \frac{10}{100} \geq 250\text{만}$$

$$60\text{만} + x \times 100\text{만} \geq 250\text{만}$$

$$100\text{만} \times x \geq 190\text{만}$$

$$x \geq \frac{190\text{만}}{100\text{만}} = 1.9$$

정수 x 의 최솟값 : 2

15. 일차방정식 $2ax - by + 5 = 0$ 의 그래프의 기울기는 -2 이고, y 축 방향으로 3만큼 평행이동한 일차방정식은 $2ax - by + 2b = 0$ 이다. 이때, 상수 a, b 에 대하여 $2a + b$ 의 값은?

① -5 ② -4 ③ 0 ④ 4 ⑤ 5

해설

i) $2ax - by + 5 = 0$ 는 $y = \frac{2a}{b}x + \frac{5}{b}$ 이다.

$$\frac{2a}{b} = -2 \quad \therefore a = -b$$

ii) $y = \frac{2a}{b}x + \frac{5}{b}$ 을 y 축 방향으로 3만큼 평행이동한 식은

$$y = \frac{2a}{b}x + \frac{5}{b} + 3, \quad 2ax - by + 2b = 0$$

$$y = \frac{2a}{b}x + 2$$

$$\therefore \frac{5}{b} + 3 = 2, \quad b = -5$$

$$\text{iii) } 2a + b = 2 \times 5 + (-5) = 5$$

16. $2^a \times 3^b$ 의 약수의 개수가 6 개 일 때, $2^a \times 3^b$ 이 가장 작은 자연수가 되도록 하는 a, b 를 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 2$

▷ 정답 : $b = 1$

해설

자연수 A 가 $A = a^m \times b^n$ 으로 소인수분해될 때 (A 의 약수의 개수)는 $(m + 1) \times (n + 1)$ 개 이다.

$$\begin{aligned} 6 &= 1 \times 6 = (0 + 1) \times (5 + 1) \\ &= 6 \times 1 = (5 + 1) \times (0 + 1) \\ &= 2 \times 3 = (1 + 1) \times (2 + 1) \\ &= 3 \times 2 = (2 + 1) \times (1 + 1) \end{aligned}$$

이므로, (a, b) 의 순서쌍으로 가능한 순서쌍은 모두 $(0, 5), (5, 0), (1, 2), (2, 1)$ 이다.

i) $(a, b) = (0, 5)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^0 \times 3^5 = 1 \times 3^5 = 243$ 이다.

ii) $(a, b) = (5, 0)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^5 \times 3^0 = 2^5 \times 1 = 32$ 이다.

iii) $(a, b) = (1, 2)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^1 \times 3^2 = 18$ 이다.

iv) $(a, b) = (2, 1)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^2 \times 3^1 = 12$ 이다.

따라서 i), ii) iii), iv) 에서 가장 작은 수는 12 이다.

17. $3^n(2^n + 2^{n+1})$ 의 약수의 개수가 30 개일 때, 자연수 n 을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned} 3^n(2^n + 2^{n+1}) &= 3^n(2^n + 2 \times 2^n) \\ &= 3^n \times 3 \times 2^n \\ &= 3^{n+1} \times 2^n \end{aligned}$$

따라서 약수의 개수는 $(n+2)(n+1) = 30$ 이므로
 $n+2 = 6, n+1 = 5$

$\therefore n = 4$

18. 네 개의 유리수 $-2\frac{1}{2}, -0.375, \frac{4}{5}, 2.8$ 이 있다. 이 수들을 2 개씩 두 묶음으로 나누어, 한 묶음의 곱을 다른 묶음의 곱으로 나눈 값을 x 라 할 때, x 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{70}{3}$

해설

$-2\frac{1}{2}, -0.375, \frac{4}{5}, 2.8$ 에서 음수가 두 개 있으므로,
한 묶음의 곱을 다른 묶음의 곱으로 나눈 값은 항상 양수가 된다.
따라서 한 묶음의 곱을 다른 묶음의 곱으로 나눈 값이
최대가 되기 위해서는 절댓값이 큰 두 수의 곱에서
절댓값이 작은 두 수의 곱을 나누면 된다.
따라서 x 의 최댓값은
 $\left(-2\frac{1}{2} \times 2.8\right) \div \left(-0.375 \times \frac{4}{5}\right) = \frac{70}{3}$ 이다.

19. x 에 관한 일차방정식 $\frac{1}{5}(x-2a) = 0.1(-3x-2)$ 의 해는 $x=5$ 인데
-2를 잘못 보고 풀어서 $x=2$ 가 되었다. -2를 얼마로 잘못 보고
풀었는지 구하면?

① -10 ② -12 ③ -14 ④ -16 ⑤ -17

해설

주어진 방정식에 10을 곱하여 정리하면

$$2(x-2a) = (-3x-2)$$

$x=5$ 를 대입하면

$$10-4a = -15-2$$

$$\therefore a = \frac{27}{4}$$

$$\therefore 2\left(x - \frac{27}{2}\right) = (-3x-2)$$

-2를 잘못 보았으므로 $-2=b$ 라고 하면

$$2\left(x - \frac{27}{2}\right) = (-3x+b)$$

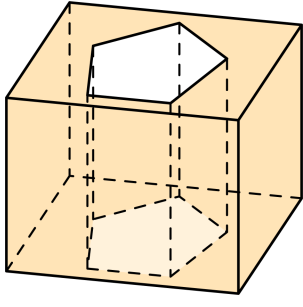
$x=2$ 를 대입하면

$$4-27 = -6+b$$

$$b = -17$$

따라서 -2를 -17로 잘못 보았다.

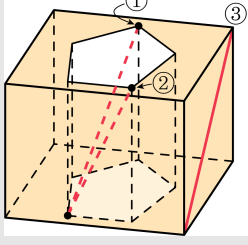
20. 다음은 정오각형 모양으로 뚫려 있는 직육면체이다. 이 도형의 꼭짓점 18 개 중 두 점을 이어서 선분을 만들 때, 이 선분과 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수의 최댓값을 구하여라.



▶ 답 : 개

▷ 정답 : 21 개

해설



주어진 도형은 오각기둥이 중심을 관통하고 있는 직육면체이고, 두 점을 이은 선분이 직육면체의 대각선 또는 각 면의 대각선일 때, 최댓값을 갖는다는 사실을 적용하면 ①, ②, ③ 인 3 가지 경우를 생각해 볼 수 있다.

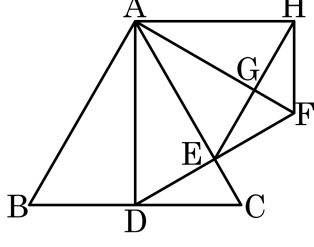
① 인 경우
 꼬인 위치에 있는 선분은 윗면과 밑면에 각각 7 개, 높이에 7 개로 총 21 개가 있다.

② 인 경우
 꼬인 위치에 있는 선분은 윗면과 밑면에 각각 7 개, 높이에 7 개로 총 21 개가 있다.

③ 인 경우
 꼬인 위치에 있는 선분은 윗면과 밑면에 각각 7 개, 높이에 7 개로 총 21 개가 있다.

따라서 최댓값은 21 (개)

21. 다음 그림에서 삼각형 ABC , ADF , AEH 는 정삼각형이고, 점 D 는 변 BC 의 중점이다. $\frac{FH}{DE}$ 의 값을 구하여라.



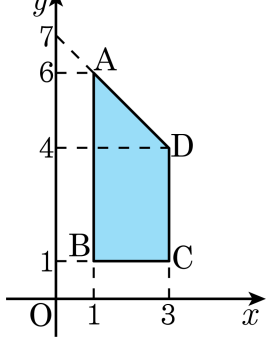
▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$\triangle ADE$ 와 $\triangle AFE$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{AF}$, $\overline{AE}$ 는 공통, $\angle DAE = \angle FAE = 30^\circ$ 이므로
 $\therefore \triangle ADE \equiv \triangle AFE$ (SAS 합동)
 $\triangle AFE$ 와 $\triangle AFH$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{AH}$, $\overline{AF}$ 는 공통, $\angle EAF = \angle HAF = 30^\circ$
 $\therefore \triangle AFE \equiv \triangle AFH$ (SAS 합동)
따라서 $\triangle ADE \equiv \triangle AFE \equiv \triangle AFH$ (SAS 합동)
 $\triangle ADE \equiv \triangle AFH$ 이므로 $\overline{DE} = \overline{FH}$
 $\therefore \frac{FH}{DE} = 1$

22. 다음 그림과 같이 좌표평면 위에 네 점 A(1, 6), B(1, 1), C(3, 1), D(3, 4)가 있다. 사각형 ABCD를 y 축을 회전축으로 하여 1회전시켰을 때 생기는 입체도형의 부피를 구하면?



- ① $\frac{88}{3}\pi$ ② $\frac{89}{3}\pi$ ③ $\frac{91}{3}\pi$ ④ $\frac{92}{3}\pi$ ⑤ $\frac{94}{3}\pi$

해설

원뿔대의 부피는
 $\frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 3 - \frac{1}{3}\pi \times 1^2 \times 1 = 9\pi - \frac{1}{3}\pi = \frac{26}{3}\pi$
 큰 원기둥의 부피는 $\pi \times 3^2 \times 3 = 27\pi$
 안쪽의 작은 원기둥의 부피는 $\pi \times 1^2 \times 5 = 5\pi$
 따라서 구하는 부피는 $\frac{26}{3}\pi + 27\pi - 5\pi = \frac{92}{3}\pi$ 이다.

23. $y < x$ 인 자연수 x, y 에 대하여 $\frac{y}{x}$ 는 기약분수이고, $\frac{1000y}{x}$ 는 자연수일 때, x 의 최댓값과 최솟값을 각각 차례대로 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 1000

▷ 정답 : 2

해설

$\frac{y}{x}$ 는 기약분수이므로 x, y 는 서로소이고,

$\frac{1000y}{x}$ 는 자연수이므로 x 는 10^3 의 약수이다.

따라서 x 를 소인수분해하면 $2^a \times 5^b$ (a, b 는 음이 아닌 정수)의 꼴이다.

$y < x$ 이면서, 1000 의 약수인 x 최댓값은 $2^3 \times 5^3 = 1000$

1000 의 약수인 x 의 최솟값은 $2^1 = 2$

24. 다음 연립방정식의 해를 $x = a, y = b, z = c$ 라 할 때 $12abc$ 의 값을 구하여라.

$$\begin{cases} \frac{xy}{x+y} = \frac{1}{3} \\ \frac{yz}{y+z} = \frac{1}{4} \\ \frac{zx}{z+x} = \frac{1}{5} \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$\frac{x+y}{xy} = 3 \text{에서 } \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 3, \frac{y+z}{yz} = 4 \text{에서 } \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 4, \frac{z+x}{zx} = 5$$

$$\text{에서 } \frac{1}{z} + \frac{1}{x} = 5$$

$$\frac{1}{x} = A, \frac{1}{y} = B, \frac{1}{z} = C \text{로 치환하면}$$

$$A + B = 3, B + C = 4, C + A = 5$$

세 식을 변끼리 더하면

$$2(A + B + C) = 12, A + B + C = 6$$

$$\therefore A = 2, B = 1, C = 3$$

$$\frac{1}{x} = 2 \text{이므로 } x = \frac{1}{2}, \frac{1}{y} = 1 \text{이므로 } y = 1, \frac{1}{z} = 3 \text{이므로 } z = \frac{1}{3}$$

$$\therefore 12abc = 12 \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{3} = 2$$

25. x, y 가 자연수일 때, 미지수가 2 개인 일차방정식 $4x + y = 20$ 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 해는 6 쌍이다.
- ② $(4, 4)$ 는 해이다.
- ③ 그래프가 제 1 사분면 위에만 나타난다.
- ④ $y = 12$ 일 때, $x = 2$ 이다.
- ⑤ 점 $(1, 16)$ 은 그래프 위의 한 점이다.

해설

해는 $(1, 16), (2, 12), (3, 8), (4, 4)$ 의 4 쌍이다.