

1. 점  $(-2, 3)$  이 어떤 평행이동에 의하여 점  $(3, -1)$  로 옮겨질 때, 점  $(1, -3)$  은 같은 평행이동에 의하여 어떤 점으로 옮겨지는가?

- ①  $(4, -5)$                       ②  $(5, 6)$                       ③  $(6, -7)$   
④  $(5, -7)$                       ⑤  $(6, 8)$

**해설**

점  $(-2, 3)$  이 어떤 평행이동에 의하여 점  $(3, -1)$  로 옮겨졌으므로 이 평행이동은  $x$  축으로 5 만큼,  $y$  축으로  $-4$  만큼 이동하는 것이다. 따라서 점  $(1, -3)$  은  $(6, -7)$  로 옮겨진다.

2. 평행이동  $f : (x, y) \rightarrow (x+2, y+1)$  에 의하여 점  $(1, 2)$  는 어떤 점으로 옮겨지는가?

①  $(-1, 1)$

②  $(2, 1)$

③  $(2, 4)$

④  $(3, 3)$

⑤  $(3, 4)$

해설

$$f(x, y) \rightarrow (x+2, y+1)$$

$$f : (1, 2) \rightarrow (3, 3)$$

3. 점  $(-3, 1)$ 을  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동한 점의 좌표는?

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

해설

$$(-3, 1) \rightarrow (x + 2, y - 3) \text{ 이므로 } (-3 + 2, 1 - 3) = (-1, -2)$$

4. 직선  $2x - y + 3 = 0$  을  $x$  축 방향으로  $-1$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $2$  만큼 이동하면  $2x + ay + b = 0$  이 된다고 한다. 이때,  $a + b$  의 값은?

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

해설

$2x - y + 3 = 0$  을  $x$  축 방향으로  $-1$  만큼,  
 $y$  축의 방향으로  $2$  만큼 이동하면  
 $2(x + 1) - (y - 2) + 3 = 0$  이 된다.  
이 식을 정리하면  $2x - y + 7 = 0$  이다.  
따라서  $a + b = -1 + 7 = 6$

5.  $y = -(x-1)^2 + 2$  를  $x$  축 방향으로  $-4$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $3$  만큼 평행이동한 도형의 방정식을 구하면?

①  $y = (x+3)^2 + 5$

②  $y = -(x-5)^2 + 5$

③  $y = -(x+3)^2 + 5$

④  $y = -(x-5)^2 - 1$

⑤  $y = -(x+3)^2 - 1$

해설

$x-4 = x'y+3 = y'$  라 하자.

평행이동 된  $x', y'$  를 원식에 대입하면,

$$y' - 3 = -(x' + 4 - 1)^2 + 2$$

$$\Rightarrow y' = -(x' + 3)^2 + 5$$

$$\Rightarrow y = -(x + 3)^2 + 5$$

6. 다음 중 집합이 아닌 것은?

- ① 5 보다 크고 6 보다 작은 자연수의 모임
- ② 몸무게가 60kg 이상인 사람들의 모임
- ③ 40 에 가까운 수의 모임
- ④ 우리 반에서 키가 가장 작은 학생의 모임
- ⑤ 일의 자리에서 반올림하여 50 이 되는 자연수들의 모임

**해설**

'가까운' 은 그 대상이 분명하지 않으므로 집합이 아니다.

7. 다음 보기는 제주도의 숙박시설들의 모임이다. 호텔의 모임을  $A$ , 콘도의 모임을  $B$ , 펜션의 모임을  $C$  라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

보기

호텔 : 으뜸 호텔, 오페 호텔  
콘도 : 카나 콘도, 자연 파크 리조트  
펜션 : 지중해 펜션, 삼다도 펜션, 차구도 펜션, 월령 코지

- ① 오페 호텔  $\in A$                       ② 카나 콘도  $\notin A$   
③ 으뜸 호텔  $\notin A$                       ④ 삼다도 펜션  $\in C$   
⑤ 월령 코지  $\notin B$

해설

으뜸 호텔  $\in A$

8. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 약수}\}$  일 때, 다음 중에서 옳지 않은 것을 모두 찾아라.

㉠  $1 \in A$

㉡  $3 \in A$

㉢  $4 \notin A$

㉣  $12 \in A$

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: ㉡

▶ 정답: ㉣

**해설**

5의 약수는 1, 5이다.

9. 다음 중 유한집합인 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 5의 배수의 집합
- ㉡ 5와 6 사이의 자연수
- ㉢ 짝수의 집합
- ㉣ 100보다 큰 3의 배수의 집합
- ㉤ 우리나라 중학생의 집합
- ㉥ 1보다 작은 자연수의 집합

- ① ㉠, ㉡, ㉢      ② ㉢, ㉣, ㉤      ③ ㉣, ㉤, ㉥  
④ ㉠, ㉣, ㉤      ⑤ ㉡, ㉤, ㉥

**해설**

- ㉠  $\{5, 10, 15, \dots\}$  이므로 무한집합이다.
- ㉡ 5와 6 사이에는 자연수가 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.
- ㉢  $\{2, 4, 6, \dots\}$  이므로 무한집합이다.
- ㉣  $\{102, 105, 108, 111, \dots\}$  이므로 무한집합이다.
- ㉤ 중학생의 수는 한정되어 있으므로 유한집합이다.
- ㉥ 1보다 작은 자연수는 존재하지 않으므로 공집합 즉, 유한집합이다.

10. 다음 중에서 옳은 것을 모두 골라라.

- ㉠  $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, c\}) = \{b\}$
- ㉡  $n(\{x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}) - n(\{x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}) = 0$
- ㉢  $n(\emptyset) + n(\{1, 2\}) = 2$
- ㉣  $n(\{2\}) - n(\emptyset) = 2$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉠  $n(\{a, b, c\}) - n(\{a, c\}) = 3 - 2 = 1$
- ㉡  $\{x|x \text{는 } 9 \text{의 약수}\} = \{1, 3, 9\}$  ,  $\{x|x \text{는 } 25 \text{의 약수}\} = \{1, 5, 25\}$  이므로  
 $n(\{x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}) - n(\{x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}) = 3 - 3 = 0$
- ㉢  $n(\emptyset) + n(\{1, 2\}) = 0 + 2 = 2$
- ㉣  $n(\{2\}) - n(\emptyset) = 1 - 0 = 1$

11.  $y = x^2 - 2$  를  $x$  축에 대하여 대칭 이동시킨 도형의 방정식은?

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

해설

$y = ax^2 + b$  를  $x$  축에 대하여 대칭 이동시킨 도형의 방정식  
 $y = -ax^2 - b$   
 $y = x^2 - 2$  를  
 $x$  축에 대하여 대칭 이동시킨 도형의 방정식은  
 $-y = x^2 - 2$   
 $\therefore y = -x^2 + 2$

12. 포물선  $y = x^2 - 3x - 2$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은?

①  $y = x^2 + 3x - 2$

②  $y = x^2 - 3x + 2$

③  $y = -x^2 - 3x - 2$

④  $y = -x^2 + 3x - 2$

⑤  $y = -x^2 + 3x + 2$

해설

$x$ 축대칭은  $y \rightarrow -y$ 를 대입하면 된다.

13. 원  $x^2 + (y+1)^2 = 4$  를  $x$  축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 후, 직선  $y = x$  에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식이  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 4$  일 때,  $a + b$  의 값은?

① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

해설

원  $x^2 + (y+1)^2 = 4$  를  $x$  축의 방향으로  
3 만큼 평행이동하면  $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 4$   
이 원을 다시 직선  $y = x$  에 대하여 대칭이동하면  
 $(y-3)^2 + (x+1)^2 = 4$ ,  
 $\therefore (x+1)^2 + (y-3)^2 = 4$  이  
 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 4$  와 일치하므로  
 $a = -1, b = 3$   
 $\therefore a + b = 2$

14. 포물선  $y = -x^2 - 2x$  을  $x$  축에 대하여 대칭이동한 후  $y$  축의 양의 방향으로 3 만큼 평행이동한 포물선의 꼭짓점의 좌표는?

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

해설

포물선  $y = -x^2 - 2x$  의 꼭짓점은  $(-1, 1)$  이다.  
포물선  $y = -x^2 - 2x$  을  
 $x$  축에 대하여 대칭이동한 후  
 $y$  축의 양의 방향으로 3 만큼 평행이동시켰으므로  
꼭짓점은  $(-1, 1) \rightarrow (-1, -1) \rightarrow (-1, 2)$  로 이동한다.

15. 원  $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$  을  $y$  축에 대하여 대칭이동한 후 다시  $x$  축의 방향으로 2 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동한 원의 방정식은?

- ①  $x^2 + y^2 = 1$                       ②  $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 1$   
③  $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 1$         ④  $x^2 + (y+2)^2 = 1$   
⑤  $(x-2)^2 + y^2 = 1$

**해설**

$x^2 + y^2 - 4x - 2y + 4 = 0$  에서  
 $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 1 \dots\dots \textcircled{1}$   
 $\textcircled{1}$ 을  $y$  축에 대하여 대칭이동하면  
 $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 1 \dots\dots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{2}$ 을  $x$  축의 방향으로 2 만큼 평행이동하면  
 $x^2 + (y-1)^2 = 1 \dots\dots \textcircled{3}$   
 $\textcircled{3}$ 을  $y$  축의 방향으로  $-3$  만큼 평행이동하면  
 $x^2 + (y+2)^2 = 1$

16. 원  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  을  $x$  축에 대하여 대칭이동한 원의 중심이  $(-1, -3)$  이고 반지름의 길이가 2 일 때, 상수  $a, b, c$  의 값의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

원  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  을  $x$  축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은  $x^2 + y^2 + ax - by + c = 0$  이 때, 이 원의 중심이  $(-1, -3)$  이고 반지름의 길이가 2 이므로  $x^2 + y^2 + ax - by + c = 0$   
 $\Leftrightarrow (x+1)^2 + (y+3)^2 = 4$   
 $\Leftrightarrow x^2 + y^2 + 2x + 6y + 6 = 0$   
 $\therefore a = 2, b = -6, c = 6$   
따라서, 구하는  $a, b, c$  의 값의 합은  $2 + (-6) + 6 = 2$

17. 점 A(-2,3) 을 원점에 대하여 대칭이동한 점을 B, 직선  $y = x$  에 대하여 대칭이동한 점을 C 라 할 때, 두 점 B, C 를 지나는 직선의 방정식은?

①  $y = 2x - 3$

②  $y = 2x - 5$

③  $y = x - 1$

④  $y = x - 3$

⑤  $y = x - 5$

해설

점 A(-2,3) 을 원점에 대하여 대칭이동한 점 B 의 좌표는 (2,-3) 이고, 점 A(-2,3) 을 직선  $y = x$  에 대하여 대칭이동한 점 C 의 좌표는 (3,-2) 이다. 따라서, 두 점 B(2,-3), C(3,-2) 를 지나는 직선의 방정식은

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

$$\therefore y = x - 5$$

18. 점  $P(2, 1)$  을  $x$  축에 대하여 대칭이동한 점을  $Q$ , 원점에 대하여 대칭이동한 점을  $R$  라 할 때, 세 점  $P, Q, R$  를 세 꼭짓점으로 하는  $\triangle PQR$  의 넓이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

점  $P(2, 1)$  을  $x$  축에 대하여 대칭이동한

점  $Q$  는  $Q(2, -1)$

또, 점  $P(2, 1)$  을 원점에 대하여

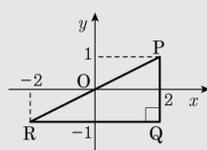
대칭이동한 점  $R$  는  $R(-2, -1)$

따라서, 다음 그림에서 세 점

$P(2, 1), Q(2, -1), R(-2, -1)$  을

꼭짓점으로 하는  $\triangle PQR$  의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$



19. 직선  $2x - 3y + 6 = 0$  을 점  $(4, -3)$  에 대하여 대칭이동한 다음, 직선  $y = -x$  에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하면?

①  $x - y - 5 = 0$

②  $2x - 4y - 9 = 0$

③  $3x - 2y - 40 = 0$

④  $2x - y - 21 = 0$

⑤  $6x - 3y - 29 = 0$

해설

직선  $2x - 3y + 6 = 0$  을 점  $(4, -3)$  에 대하여

대칭이동한 도형의 방정식은

$$2(8 - x) - 3(-6 - y) + 6 = 0$$

$$\text{즉, } 2x - 3y - 40 = 0$$

이것을 다시 직선  $y = -x$  에 대하여

대칭이동한 도형의 방정식은

$$2(-y) - 3(-x) - 40 = 0$$

$$\therefore 3x - 2y - 40 = 0$$

20. 점(1,3)을 점(-1,2)에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구하면?

① (3, -1)

② (-3, 1)

③ (1, -3)

④ (-1, 3)

⑤ (-1, -3)

해설

대칭이동한 점을  $(a, b)$ 라고 하면

점  $(a, b)$ 와 점  $(1, 3)$ 의 중점이

점  $(-1, 2)$ 이므로

$$\frac{a+1}{2} = -1, \frac{b+3}{2} = 2 \text{에서}$$

$$a = -3, b = 1$$

$$\therefore (-3, 1)$$

21. 다음은 집합이 아닌 것을 집합이 되도록 적절히 고친 것이다. 잘못 고친 것을 모두 골라라.

- ㉠ 큰 자연수의 모임  
1보다
- ㉡ 우리 반에서 몸무게가 무거운 학생들의 모임  
50 kg 이상인
- ㉢ 30에 가까운 수들의 모임  
20
- ㉣ 세계에서 높은 산들의 모임  
가장
- ㉤ 공부를 잘하는 학생들의 모임  
못하는

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉢

▶ 정답 : ㉤

**해설**

㉢ 20 에 가까운 수들의 모임이라고 하더라도, 그 대상을 분명히 알 수가 없다.  
예를 들어, '20 과의 거리가 2 이하인 수' 와 같이 분명한 기준이 있어야 한다.  
㉤ 공부를 못하는 학생들의 모임이라고 하더라도 그 대상을 분명히 알 수가 없다.  
예를 들어, '수학 점수가 30 점 이하인 학생' 과 같이 분명한 기준이 있어야 한다.

22. 다음 중 옳은 것은?

①  $0 \in \{0, 1\}$

②  $3 \in \{2, 5\}$

③  $5 \notin \{1, 3, 5, 7\}$

④  $\{1\} \in \{1, 5, 9\}$

⑤  $12 \in \{1, 2, 9, 18\}$

해설

②  $3 \notin \{2, 5\}$

③  $5 \in \{1, 3, 5, 7\}$

④  $\{1\} \subset \{1, 5, 9\}$

⑤  $12 \notin \{1, 2, 9, 18\}$

23. 다음 집합을 원소나열법으로 나타낸 것은?  
 $\{x \mid x \text{는 } 10\text{이하의 소수}\}$

①  $\{2, 3, 5\}$

②  $\{2, 3, 5, 7\}$

③  $\{2, 3, 5, 7, 9\}$

④  $\{2, 3, 5, 7, 11\}$

⑤  $\{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$

해설

$\{x \mid x \text{는 } 10\text{이하의 소수}\} = \{2, 3, 5, 7\}$

24. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$  일 때,  $n(A)$  의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$A = \{1, 2, 4, 8\}$  이므로  
 $n(A) = 4$

25. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $B = \{0\}$  이면  $n(B) = 1$  이다.
- ②  $C = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$  이면  $n(C) = 4$  이다.
- ③  $D = \{0, 1, 2, 3\}$  이면  $n(D) = 4$  이다.
- ④  $E = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{보다 작은 홀수}\}$  이면  $n(E) = 5$  이다.
- ⑤  $n(\emptyset) = 0$  이다.

해설

④  $E = \{1, 3, 5, 7\}$  이므로  $n(E) = 4$  이다.

26.  $n(0, 1, 2, 3) - n(1, 2, 3)$  의 값으로 옳은 것은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$n(0, 1, 2, 3) - n(1, 2, 3) = 4 - 3 = 1$$

27. 세 집합

$$A = \{a, b, c, d, e\},$$

$$B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\},$$

$$C = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\} \text{ 일 때,}$$

$n(A) + n(B) + n(C)$  의 값을 구하여라.

① 13

② 15

③ 17

④ 19

⑤ 21

해설

$$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

$$C = \{1, 3, 5, 15\}$$

$$\therefore n(A) + n(B) + n(C) = 5 + 8 + 4 = 17$$

28. 평행이동  $(x, y) \rightarrow (x+a, y+b)$ 에 의하여 점(3, 5)가 점(8, 20)으로 이동했다고 할 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① 12      ② 14      ③ 16      ④ 18      ⑤ 20

**해설**

점(3, 5)가 점(8, 20)으로 이동하려면  $x$ 축 방향으로 +5,  $y$ 축 방향으로 +15만큼 평행이동 해야 한다. 따라서  $a = 5, b = 15$

29. 점  $A(a, b)$  를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 점을 다시 직선  $y = x$  에 대하여 대칭이동한 점을  $B$  라고 하면 두 점  $A, B$  를 지나는 직선은  $x$  축에 평행하다. 이때, 선분  $AB$  의 길이는?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

해설

점  $A(a, b)$  를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  
 $y$  축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 점을  
 $A'$  라고 하면  $A'(a+3, b+2)$   
다시 점  $A'$  을 직선  $y = x$  에 대하여 대칭이동한  
점  $B$  는  $B(b+2, a+3)$   
이때, 직선  $AB$  가  $x$  축에 평행하므로  
두 점  $A, B$  의  $y$  좌표가 서로 같다.  
즉,  $b = a + 3 \quad \therefore B(a+5, a+3)$   
따라서, 선분  $AB$  의 길이는  
두 점  $A, B$  의  $y$  좌표의 차와 같으므로  
 $\overline{AB} = (a+5) - a = 5$

30. 점 A(-1, 2) 를 y 축에 대하여 대칭이동한 점을 B, 점 B 를 점 (0, k) 에 대하여 대칭이동한 점을 C 라고 할 때, 삼각형 ABC 의 넓이가 6 이다. 이 때, 모든 실수 k 의 값의 합은?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

해설

점 A(-1, 2) 를 y 축에 대하여 대칭이동한 점 B(1, 2) 이고, 점 C(x, y) 라고 하면 BC 의 중점이 (0, k) 이므로

$$\frac{1+x}{2} = 0, \frac{2+y}{2} = k$$

$$\therefore x = -1, y = 2k - 2$$

$$\therefore C(-1, 2k - 2)$$

이 때, 삼각형 ABC 는  $\angle A = 90^\circ$  인 직각삼각형이고

$$\overline{AB} = 1 - (-1) = 2, \overline{AC} = |2k - 4| \text{ 이므로}$$

삼각형 ABC 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot |2k - 4| = |2k - 4|$$

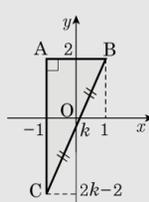
그런데 삼각형 ABC 의 넓이가 6 이므로

$$|2k - 4| = 6$$

$$2k - 4 = 6 \text{ 또는 } 2k - 4 = -6$$

$$\therefore k = 5 \text{ 또는 } k = -1$$

따라서, 모든 실수 k 의 값의 합은 4 이다.



31. 점  $(-1, 4)$  를 점  $P(a, b)$  에 대하여 대칭이동한 점이  $(5, 2)$  일 때,  $ab$  의 값은?

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

해설

점  $P(a, b)$  가 두 점  $(-1, 4)$ ,  $(5, 2)$  를 이은 선분의 중점이므로

$$(a, b) = \left( \frac{-1+5}{2}, \frac{4+2}{2} \right) = (2, 3)$$

$$\therefore a = 2, b = 3 \therefore ab = 6$$

32. 포물선  $y = x^2$  을 점 P 에 대하여 대칭이동 시켰더니 포물선  $y = -x^2 + 4x - 2$  가 되었다. 이 때 점 P 의 좌표는?

㉠ (1, 1)                      ㉡ (1, 2)                      ㉢ (-1, 1)

㉣ (-1, -1)                    ㉤ (1, -1)

**해설**

두 포물선이 한 점에 대하여 서로 대칭이면  
두 포물선의 꼭지점도 이 점에 대하여 서로 대칭이다.  
포물선  $y = x^2$  의 꼭지점의 좌표는  $O(0, 0)$  이고  
포물선  $y = -x^2 + 4x - 2$  의 꼭지점의 좌표는  $A(2, 2)$  이다.  
이 때, 점 P 는 선분 OA 의 중점이므로 P 의 좌표는  $P(1, 1)$   
이다.

33. P (3, 1)을 직선  $x+y+1=0$ 에 대하여 대칭이동한 점을 Q ( $\alpha, \beta$ )라 할 때  $\alpha+\beta$ 의 값은?

- ① 1      ② -2      ③ -4      ④ -6      ⑤ -8

해설

직선 PQ가  $x+y+1=0$ 에 수직이므로 기울기는 1이다.

$$\frac{\beta-1}{\alpha-3} = 1 \dots \text{㉠}$$

점 P, Q의 중점  $\left(\frac{\alpha+3}{2}, \frac{\beta+1}{2}\right)$ 이 직선

$x+y+1=0$  위에 있으므로

$$\frac{\alpha+3}{2} + \frac{\beta+1}{2} + 1 = 0 \dots \text{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $\alpha = -2, \beta = -4$

따라서  $\alpha + \beta = -6$ 이다.

34. 점 A(3, 2) 를 직선  $x-y+2=0$  에 대하여 대칭이동한 점을 A'(m, n) 이라 할 때,  $m+n$  의 값은?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

해설

$$\begin{aligned}x-y+2=0 &\Rightarrow y=x+2 \\ \therefore m=y-2 \quad n=x+2 \\ (x, y) = (3, 2) &\text{ 이므로 } (m, n) = (0, 5) \\ \therefore m+n &= 5\end{aligned}$$

35. 점 (2, 1) 을 직선  $y = 2x + 1$  에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구하면?

- ①  $\left(-\frac{6}{5}, \frac{13}{5}\right)$       ②  $\left(-\frac{7}{5}, \frac{11}{5}\right)$       ③  $\left(-\frac{7}{6}, \frac{13}{6}\right)$   
④  $\left(-\frac{5}{6}, \frac{11}{6}\right)$       ⑤  $\left(\frac{5}{6}, -\frac{11}{6}\right)$

**해설**

대칭이동한 점의 좌표를  $(\alpha, \beta)$  라 하자.

i) (2, 1),  $(\alpha, \beta)$  를 잇는 선분의 기울기는  $y = 2x + 1$  와 수직이다.

$$\Rightarrow \frac{\beta - 1}{\alpha - 2} \times 2 = -1 \quad \therefore 2\beta + \alpha = 4$$

ii) (2, 1),  $(\alpha, \beta)$  의 중점은  $y = 2x + 1$  위에 있다.

$$\Rightarrow \frac{\beta + 1}{2} = 2\left(\frac{\alpha + 2}{2}\right) + 1$$

$$\therefore 2\alpha - \beta + 5 = 0$$

$$\text{i), ii) 를 연립하면, } \alpha = -\frac{6}{5} \quad \beta = \frac{13}{5}$$

$$\therefore \text{대칭이동한 점은 } \left(-\frac{6}{5}, \frac{13}{5}\right)$$

36. 두 점 A(3,4), B(2,5) 가 직선  $y = ax + b$  에 대하여 대칭일 때,  $a + b$  의 값을 구하면?

- ① 1      ② 2      ③ -1      ④ 3      ⑤ 0

해설

중점이  $y = ax + b$  위의 점이므로,

$$\frac{9}{2} = a \cdot \frac{5}{2} + b \rightarrow 5a + 2b = 9$$

선분AB 와  $y = ax + b$  는 서로 수직이므로,

$$\text{선분AB의 기울기} : \frac{4-5}{3-2} = -1$$

따라서,  $a = 1$

$$5 \cdot 1 + 2b = 9$$

$$\therefore 2b = 4 \quad \therefore b = 2$$

$$\therefore a + b = 1 + 2 = 3$$

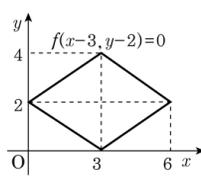
37. 좌표평면 위의 원  $x^2 + y^2 = 8$ 을 직선  $y = ax + b$ 에 대하여 대칭이동시켰더니 원  $x^2 + y^2 - 8x - 4y + c = 0$ 이 되었다. 이 때,  $a + b + c$ 의 값은?

- ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16      ⑤ 17

해설

중심을 대칭이동했다고 보면 된다. 구하려는 중심을  $(a, b)$ 라 하면,  
 $x^2 + y^2 = 8$ 의 중심  $(0, 0)$ 과  $x^2 + y^2 - 8x - 4y + c = 0$ 의 중심인  $(4, 2)$ 의 중점은  $y = ax + b$  위를 지나고,  
두 점을 이은 직선과  $y = ax + b$ 는 수직이다.  
따라서 중점인  $(2, 1)$ 를  $y = ax + b$ 에 대입하면  $1 = 2a + b$ .  
수직조건은 기울기의 곱이  $-1$ 이므로  
 $y = ax + b$ 의 기울기가  $a$ 이므로  
두 중심을 지나는 기울기는  $\frac{1}{2}$ .  
따라서  $a = -2, b = 5$ , 그리고 원의 반지름은 같으므로  $20 - c = 8$ .  
 $c = 12$

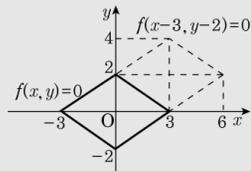
38. 방정식  $f(x-3, y-2) = 0$  이 나타내는 도형이 다음 그림과 같을 때 방정식  $f(x+2, y) = 0$  이 나타내는 도형을 좌표 평면 위에 바르게 나타낸 것은?



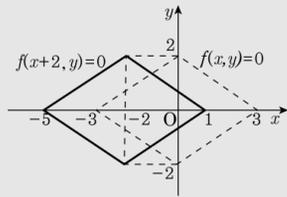
- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

**해설**

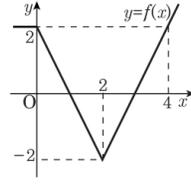
주어진  $f(x-3, y-2) = 0$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $-3$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동하면 다음 그림과 같이  $f(x, y) = 0$  의 그래프를 얻을 수 있다.



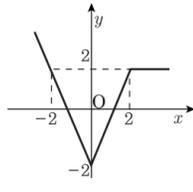
$f(x+2, y) = 0$  은  $f(x, y) = 0$  을  $x$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동한 것이다.



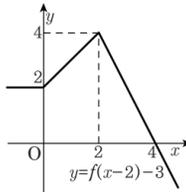
39. 방정식  $y = f(x)$  가 나타내는 도형이 그림과 같을 때,  $y = f(2-x)$  가 나타내는 도형을 좌표평면 위에 바르게 나타낸 것은?



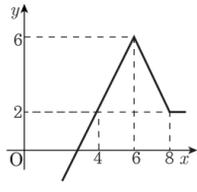
①



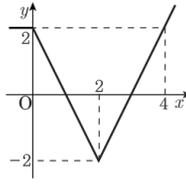
②



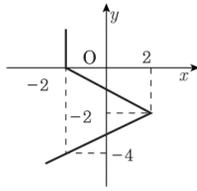
③



④



⑤



**해설**

$y = f(2-x) \Leftrightarrow y = f(2 \cdot 1 - x)$   
 따라서  $y = f(x)$  의 그래프를 직선  $x = 1$  에  
 대하여 대칭이동한 것이다.  
 그러므로 구하는 도형을 좌표평면 위에 나타내면  
 ① 과 같다.

40. 다음 중 원  $x^2 + y^2 + 8x + 8y + 4 = 0$  을 평행이동하여 겹쳐질 수 있는 원의 방정식은?

- ①  $x^2 + y^2 = \frac{1}{5}$                       ②  $x^2 + y^2 = 3$   
③  $x^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 = 16$             ④  $(x + 1)^2 + y^2 = 4$   
⑤  $(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = \frac{1}{3}$

**해설**

평행이동하여 겹쳐질 수 있으려면  
반지름의 길이가 같아야 한다.  
 $x^2 + y^2 + 8x + 8y + 16 = 0$  에서  $(x + 4)^2 + (y + 4)^2 = 16$   
따라서 겹쳐질 수 있는 원의 방정식은  
반지름의 길이가 4인 ③이다.

41. 직선  $y = 2x + 8$  을  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼 평행이동한 직선  $l_1$  과  $y$  축의 방향으로  $n$  만큼 평행이동한 직선  $l_2$  가 모두 원  $x^2 + y^2 = 5$  와 제2 사분면에서 접한다. 이 때,  $m + n$  의 값은?

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

**해설**

직선  $y = 2x + 8$  을 평행이동하면 원  $x^2 + y^2 = 5$  와 접하므로 접선의 기울기는 2 이다.

원  $x^2 + y^2 = 5$  와 제2 사분면에서 접하고 기울기가 2 인 접선의 방정식은  $y = 2x + \sqrt{5} \cdot \sqrt{1+2^2}$

즉,  $y = 2x + 5$  이고, 이것이 두 직선  $l_1, l_2$  와 일치한다.

이때, 직선  $y = 2x + 8$  을  $x$  축의 방향으로  $m$  만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$y = 2(x - m) + 8 \quad \therefore l_1 : y = 2x - 2m + 8$$

이것이 직선  $y = 2x + 5$  와 일치하므로

$$-2m + 8 = 5 \quad \therefore m = \frac{3}{2}$$

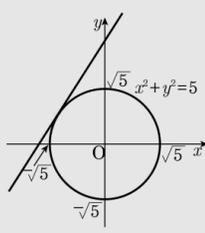
또한, 직선  $y = 2x + 8$  을  $y$  축의 방향으로  $n$  만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$y - n = 2x + 8 \quad \therefore l_2 : y = 2x + 8 + n$$

이것이 직선  $y = 2x + 5$  와 일치하므로

$$8 + n = 5 \quad \therefore n = -3$$

$$\therefore m + n = \frac{3}{2} - 3 = -\frac{3}{2}$$



42. 평행이동  $f : (x, y) \rightarrow (x, y+b)$  ( $-2 \leq b \leq 0$ ) 에 의하여 원  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$  이 옮겨지면서 만드는 자취의 넓이는?

①  $\pi + 2$

②  $\pi + 4$

③  $2\pi + 2$

④  $2\pi + 4$

⑤  $2\pi$

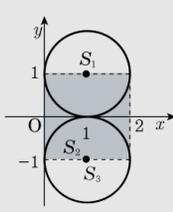
**해설**

평행이동  $f$  에 의하여 옮겨진 도형들은 원  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$  을  $y$  축의 방향으로

으로 0 부터  $-2$  까지 평행이동한 도형들이므로 옮겨진 도형이 만드는 자취는 다음 그림과 같다.

따라서 구하는 영역의 넓이  $S$  는

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = \pi + 4$$



43. 직선  $y = 3x$  를  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼 평행이동 한 직선이 원  $x^2 + y^2 = 9$  에 접할 때,  $a^2$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$x$  축 방향으로  $a$  만큼 평행 이동시킨 직선

$$: y = 3(x - a) \Rightarrow 3x - y - 3a = 0$$

원에 접하므로 중심과 직선 사이의 거리는 반지름의 길이와 같다.

$$\frac{|-3a|}{\sqrt{3^2 + 1^2}} = 3$$

$$a = \pm \sqrt{10}$$

$$\therefore a^2 = 10$$

44. 점 (1, 4) 를 지나는 직선을 원점에 대하여 대칭이동한 직선이 점 (2, 5) 를 지날 때, 처음 직선의 기울기는?

① -2      ② -1      ③ 1      ④ 2      ⑤ 3

**해설**

원점에 대하여 대칭이동한 직선이 점 (2, 5) 를 지나므로 처음 직선은 점 (-2, -5) 를 지난다.

따라서 처음 직선은 두 점 (1, 4), (-2, -5) 를

지나므로 구하는 기울기는  $\frac{4 - (-5)}{1 - (-2)} = 3$

45. 원  $O : x^2 + (y-1)^2 = 1$ 을  $x$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동한 원을  $O'$ 이라고 하자. 두 원  $O, O'$ 의 교점을 각각  $A, B$ 라 할 때, 점  $(6, 2)$ 를 직선  $AB$ 에 대하여 대칭이동한 점이  $(a, b)$ 이다. 이 때,  $ab$ 의 값을 구하면?

- ①  $-8$       ②  $-12$       ③  $8$       ④  $12$       ⑤  $0$

해설

원  $O : x^2 + (y-1)^2 = 1$ 을  $x$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼,  
 $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동하면  
 $O' : (x+1)^2 + y^2 = 1$   
두 원의 방정식을 일반형으로 변형하면  
 $O : x^2 + y^2 - 2y = 0, O' : x^2 + y^2 + 2x = 0$   
이 때, 직선  $AB$ 의 방정식은  $2x + 2y = 0$ ,  
즉  $y = -x$   
따라서 점  $(6, 2)$ 를 직선  $y = -x$ 에 대하여  
대칭이동한 점은  $(-2, -6)$ 이므로  
 $a = -2, b = -6 \therefore ab = 12$

46. 두 점 A(3, 5), B(1, 1)이 있을 때, x축 위의 점 P에 대하여  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 가 최소가 되는 점 P의 좌표와  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은?

①  $P\left(\frac{5}{3}, 0\right), 2\sqrt{10}$                       ②  $P\left(\frac{2}{3}, 0\right), \sqrt{10}$

③  $P(1, 0), 2\sqrt{10}$                       ④  $P\left(\frac{4}{3}, 0\right), \sqrt{10}$

⑤  $P\left(\frac{4}{3}, 0\right), 2\sqrt{10}$

**해설**

x축 위의 점 P에 대하여  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 가 최소가 되기 위해서는 세 점이 일직선상에 있어야 한다. 따라서 점 B를 x축에 대해 대칭 이동시킨다. 이동된 점 B'(1, -1)과 점 A와의 거리가  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값이다.

$$\sqrt{(3-1)^2 + (5-(-1))^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

이때 점 P의 좌표는 점 B'와 점 A를 지나는 직선의 방정식의 x절편이다.

$$\text{즉 직선 } AB' : y - 5 = \frac{5 - (-1)}{3 - 1}(x - 3)$$

$$\therefore y = 3x - 4$$

따라서 점 P의 좌표는  $P\left(\frac{4}{3}, 0\right)$

47. 다음 조건을 만족하는 집합  $A$ 의 원소를 모두 구하여 원소나열법으로 나타내어라.

- ㉠ 모든 원소는 20 이하의 자연수이다.
- ㉡  $2 \in A, 3 \in A$
- ㉢  $a \in A, b \in A$  이면  $a \times b \in A$

▶ 답:

▷ 정답: {2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16, 18}

해설

$2 \in A, 3 \in A$  이고, 모든 원소는 20 이하의 자연수이므로  
 $2 \times 2 = 4 \in A, 2 \times 3 = 6 \in A$   
 $3 \times 3 = 9 \in A, 3 \times 4 = 12 \in A, 3 \times 6 = 18 \in A$   
 $4 \times 2 = 8 \in A, 4 \times 4 = 16 \in A$

48. 두 집합  $X, Y$  에 대하여 기호  $\otimes$  를  $X \otimes Y = \{x \times y | x \in X \text{ 그리고 } y \in Y\}$  라고 약속한다.

$A = \{0, 1, 2\}, B = \{1, 2\}$  일 때,  $A \otimes B$  를 구하면?

- ①  $\{0, 1, 2, 4\}$       ②  $\{0, 1, 2\}$       ③  $\{0, 1\}$   
④  $\{0\}$               ⑤  $\{1, 2\}$

해설

$$\begin{aligned} A \otimes B &= \{0 \times 1, 0 \times 2, 1 \times 1, 1 \times 2, 2 \times 1, 2 \times 2\} \\ &= \{0, 1, 2, 4\} \end{aligned}$$

49. 실수로 이루어진 집합  $B$ 가 다음의 두 조건을 만족할 때, 다음 설명 중 옳은 것은? (단,  $n(B)$ 는 집합  $B$ 의 원소의 개수를 나타낸다.)

㉠  $n(B) = 1$

㉡  $x \in B$  이면  $\frac{1}{x} \in B$

① 집합  $B$ 는  $\emptyset$  뿐이다.

② 집합  $B$ 는 두 개 있다.

③  $\{-1, 1\} \subset B$

④  $B = \{0\}$

⑤  $B \not\subset \{-1, 0, 1\}$

해설

집합  $B$ 의 원소의 개수가 1개이므로 집합  $B$ 는 원소가 하나뿐인 유한집합이다.

또,  $x \in B$  이면  $\frac{1}{x} \in B$  에서

$x = \frac{1}{x}, x^2 = 1 \therefore x = \pm 1$  따라서  $B = \{1\}$  또는  $\{-1\}$  이므로 집합  $B$ 는 두 개 있다.