

1. 방정식  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 11 = 0$  은 어떤 도형을 나타내는가?

- ① 중심이 (2, 1) 이고 반지름의 길이가 1 인 원
- ② 중심이 (2, -1) 이고 반지름의 길이가 2 인 원
- ③ 중심이 (-2, 1) 이고 반지름의 길이가 2 인 원
- ④ 중심이 (2, -1) 이고 반지름의 길이가 4 인 원
- ⑤ 중심이 (-2, 1) 이고 반지름의 길이가 4 인 원

해설

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 - 4x + 2y - 11 &= 0 \\ \Rightarrow (x - 2)^2 + (y + 1)^2 &= 16 \\ \therefore \text{중심은 } (2, -1) \text{ 이고,} \\ \text{반지름은 } 4 \text{ 이다.}\end{aligned}$$

2. 원  $x^2 + y^2 = 20$  위의 점  $(4, -2)$ 에서의 접선의 방정식이  $y = ax + b$  일 때, 상수  $a, b$ 의 합  $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-8$

해설

원  $x^2 + y^2 = 20$  위의 점  $(4, -2)$ 에서의 접선의 방정식은  
 $4x - 2y = 20 \quad \therefore y = 2x - 10$   
따라서,  $a = 2, b = -10 \quad \therefore a + b = 2 - 10 = -8$

3. 평면 위의 한 점  $(a, b)$  를  $x$  축의 방향으로 3 만큼,  $y$  축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 점의 좌표는  $(2, 5)$  이다. 이때,  $a + b$  의 값을 구하면?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$(a + 3, b + 2) = (2, 5)$  이므로,  $a = -1, b = 3$  이다.  
따라서  $a + b = 2$

4. 다음 보기 중 부등식  $(x+y)(x^2+y^2-4) \leq 0$  이 나타내는 영역에 속하지 않는 점의 개수는?

- |                     |            |          |
|---------------------|------------|----------|
| ㉠ (-3, 3)           | ㉡ (-2, -2) | ㉢ (1, 1) |
| ㉣ ( $\sqrt{3}$ , 1) | ㉤ (3, -2)  |          |

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

**해설**

각 점을 부등식에 대입해서 부등식이 성립하지 않는 점의 개수를 찾으면 된다.

㉠  $(-3, 3)$  을  $(x+y)(x^2+y^2-4) \leq 0$  에 대입하면,  $(-3+3)\{(-3)^2+3^2-4\} = 0 \leq 0$

부등식이 성립하므로 점  $(-3, 3)$  은

주어진 부등식이 나타내는 영역에 속한다.

㉡  $\{-2+(-2)\}\{(-2)^2+(-2)^2-4\} = -16 \leq 0$

따라서 나타내는 그 영역에 속한다.

㉢  $(1+1)(1^2+1^2-4) = -4 \leq 0$

따라서 점  $(1, 1)$  은

주어진 부등식이 나타내는 영역에 속한다.

㉣  $(\sqrt{3}+1)\{(\sqrt{3})^2+1^2-4\} = 0 \leq 0$

따라서 점  $(\sqrt{3}, 1)$  은

주어진 부등식이 나타내는 영역에 속한다.

㉤  $\{3+(-2)\}\{3^2+(-2)^2-4\} = 9 > 0$

따라서 점  $(3, -2)$  는

부등식이 성립하지 않으므로 속하지 않는다.

5. 부등식  $(x+y)(x^2+y^2-9) < 0$ 의 영역에 있는 점은?

① (-1,1)

② (-1,-1)

③ (1,-1)

④ (3,3)

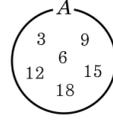
⑤ (-3,-3)

해설

부등식에 점을 각각 대입하여 성립하면 영역 위의 점이다.

⑤  $\{-3+(-3)\}\{(-3)^2+(-3)^2-9\} < 0 \cdots$  성립

6. 다음 벤 다이어그램의 집합  $A$  를 조건제시법으로 나타낸 것 중 옳은 것은?



- ①  $A = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$
- ②  $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
- ③  $A = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}$
- ④  $A = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$
- ⑤  $A = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$

**해설**

$A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$  이므로 조건제시법으로 나타내면  $A = \{x \mid x \text{는 } 18 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$  이다.

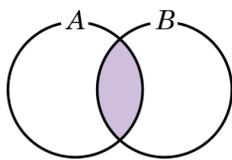
7. 두 집합  $A = \{\text{알, 프, 스, 소, 너, 하, 이, 디}\}$ ,  $B = \{\text{아, 라, 비, 안, 나, 이, 트}\}$ 에 대하여  $A$ 와  $B$ 의 교집합은?

- ① {프}                      ② {이}                      ③ {아, 이}  
④ {알, 나}                  ⑤ {안, 이}

해설

$$A \cap B = \{\text{이}\}$$

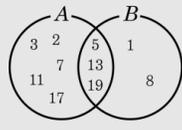
8. 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 미만의 소수}\}$ ,  $B = \{1, 5, 8, 13, 19\}$  일 때 다음 벤 다이어그램에서 색칠한 부분의 집합은 ?



- ①  $\{5, 13\}$                       ②  $\{5, 19\}$                       ③  $\{5, 13, 19\}$   
 ④  $\{1, 5, 13\}$                       ⑤  $\{1, 5, 13, 19\}$

**해설**

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면  
 $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$  이다.  
 벤 다이어그램을 이용하면 다음과 같다.



공통부분의 원소는  $\{5, 13, 19\}$  이다.

9. 두 집합  $C, D$  에 대하여  $n(C) = 12, n(D) = 8, n(C \cap D) = 4$  일 때,  $n(C \cup D)$  는?

- ① 15    ② 16    ③ 17    ④ 18    ⑤ 19

해설

$$\begin{aligned}n(C \cup D) &= n(C) + n(D) - n(C \cap D) \\ &= 12 + 8 - 4 = 16\end{aligned}$$

10.  $p : x = 3$ ,  $q : x^2 = 3x$  에서  $p$  는  $q$  이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.

▶ 답: 조건

▷ 정답: 충분조건

해설

조건  $p$ ,  $q$  의 진리집합을 각각  $P$ ,  $Q$  라 하면  $P = \{3\}$ ,  $Q = \{0, 3\}$   
이므로  $P \subset Q$ ,  $Q \not\subset P \therefore$  충분조건

11. 세 수  $A = \sqrt{6} + \sqrt{7}$ ,  $B = \sqrt{5} + 2\sqrt{2}$ ,  $C = \sqrt{3} + \sqrt{10}$ 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

- ①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$   
④  $C < A < B$       ⑤  $C < B < A$

해설

$A > 0$ ,  $B > 0$ ,  $C > 0$  이므로  
 $A^2, B^2, C^2$ 의 대소를 비교한 것과 같다.  
 $A^2 = (\sqrt{6} + \sqrt{7})^2 = 13 + 2\sqrt{42}$   
 $B^2 = (\sqrt{5} + 2\sqrt{2})^2 = 13 + 2\sqrt{40}$   
 $C^2 = (\sqrt{3} + \sqrt{10})^2 = 13 + 2\sqrt{30}$   
이므로  $A^2 > B^2 > C^2$  이다.  
따라서  $A > B > C$

12. 두 양수  $a, b$ 에 대하여  $\left(\frac{1}{a} + \frac{4}{b}\right)(a+b)$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$a > 0, b > 0$  이므로 산술평균과 기하평균의 관계에 의하여

$$\left(\frac{1}{a} + \frac{4}{b}\right)(a+b)$$

$$= 1 + \frac{b}{a} + \frac{4a}{b} + 4 \geq 5 \cdot 2\sqrt{\frac{b}{a} \cdot \frac{4a}{b}}$$

$$= 5 + 4 = 9$$

따라서 최솟값은 9이다.

(단, 등호는  $\frac{b}{a} = \frac{4a}{b}$ , 즉  $b = 2a$  일 때 성립)

13. 다음 (        )안에 알맞은 말을 써라.

함수  $f(x)$ 의 치역과 공역이 같고, 정의역의 서로 다른 원소에 치역의 서로 다른 원소가 대응할 때, 이 함수를 (        )이라고 한다.

▶ 답 :

▶ 정답 : 일대일대응



14. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 에 대하여  $f(x)$ 는 항등함수이고, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $g(x) = -2$  일 때,  $f(4) + g(-1)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$f(x)$ 는 항등함수이므로  $f(4) = 4$   
모든  $x$ 에 대하여  $g(x) = -2$  이므로  
 $g(x)$ 는 상수함수이다.  
즉,  $g(-1) = -2$   
 $\therefore f(4) + g(-1) = 4 + (-2) = 2$

15. 유리식  $\frac{(x-1)(x+2)(x+4)}{x^3+3x^2-4}$  를 간단히 하면?

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

해설

$$\begin{aligned}\frac{(x-1)(x+2)(x+4)}{x^3+3x^2-4} &= \frac{(x-1)(x+2)(x+4)}{(x-1)(x+2)^2} \\ &= \frac{x+4}{x+2}\end{aligned}$$

16. 유리식  $\frac{x^2-4}{x^2-1} \div \frac{x^2-x-2}{x^2+x}$  를 간단히 하면?

- ①  $\frac{x}{x+1}$                       ②  $\frac{x}{x-1}$                       ③  $\frac{x+2}{x-1}$   
④  $\frac{x+2}{(x+1)(x-2)}$             ⑤  $\frac{x(x+2)}{(x+1)(x-1)}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{(x-2)(x+2)}{(x+1)(x-1)} \times \frac{x(x+1)}{(x-2)(x+1)} \\ &= \frac{x(x+2)}{(x+1)(x-1)}\end{aligned}$$

17. 다음 무리식의 값이 실수가 되는  $x$ 의 범위를 구하면?

$$\sqrt{x-1} + \sqrt{3-x}$$

①  $1 < x < 3$

②  $1 \leq x \leq 3$

③  $x > 3$

④  $x < 1$

⑤  $x \leq 1$  또는  $x \geq 3$

해설

$$x-1 \geq 0, x \geq 1 \cdots \text{㉠}$$

$$3-x \geq 0, x \leq 3 \cdots \text{㉡}$$

$\therefore$  ㉠, ㉡을 모두 만족하는 범위는  $1 \leq x \leq 3$

18.  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ 의 분모를 유리화하면  $a + b\sqrt{c}$ 이다.

$a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $a + b + c = 13$

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} &= \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})} \\ &= \frac{3 + 2\sqrt{6} + 2}{3 - 2} \\ &= 5 + 2\sqrt{6}\end{aligned}$$

$\therefore a = 5, b = 2, c = 6$ 이므로

$$a + b + c = 5 + 2 + 6 = 13$$

19. 이차방정식  $x^2+y^2+kx-2ky+k^2+k=0$  의 그래프가 원을 나타내도록 상수  $k$  값의 범위를 구하면?

①  $0 \leq k \leq 4$

②  $\frac{1}{4} \leq k \leq 4$

③  $0 < k < 4$

④  $k \leq 0$  또는  $k \geq 4$

⑤  $k < 0$  또는  $k > 4$

해설

$$\left(x + \frac{k}{2}\right)^2 + (y - k)^2 = \frac{k^2}{4} - k$$

원이 되려면  $\frac{k^2}{4} - k > 0$  이 성립해야 한다.

$$\Rightarrow \frac{1}{4}(k-4)k > 0$$

$$\Rightarrow k < 0 \text{ 또는 } k > 4$$

20. 두 점 A(-1, 0), B(2, 0) 으로부터 거리의 비가 2 : 1 인 점 P 의 자취는 어떤 원을 나타낸다. 이 때, 이 원의 반지름의 길이는?

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

**해설**

조건을 만족시키는 점 P 의 좌표를

P(x, y) 라 하면

$$\overline{AP} : \overline{BP} = 2 : 1$$

$$2\overline{BP} = \overline{AP}$$

$$\therefore 4\overline{BP}^2 = \overline{AP}^2$$

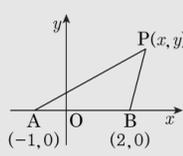
$$\text{그런데 } \overline{AP} = \sqrt{(x+1)^2 + y^2}$$

$$\overline{BP} = \sqrt{(x-2)^2 + y^2}$$

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

$$\text{정리하면 } (x-3)^2 + y^2 = 4$$

따라서 원의 반지름은 2 이다.



21. 부등식  $1 \leq x^2 + y^2 \leq 5$  를 만족하는 정수의 쌍  $(x, y)$  의 개수는?

- ① 11개    ② 12개    ③ 16개    ④ 20개    ⑤ 24개

**해설**

경계를 포함하여 반지름 1 인 원의 외

부와

반지름  $\sqrt{5}$  인 원의 내부 사이에 있는

격자점  $(x, y)$  좌표가 모두 정수인점)의

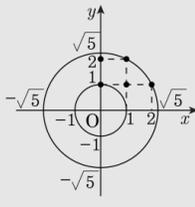
개수를 헤아려야 한다. 양 축에 대하여

대칭이므로  $x$  축과 제 1 사분면에 있는

부분의 개수만 헤아려서 4 배 하면

된다.

점의 개수는 5 개이므로 구하는 격자점의 개수는 20 개



22. 30명의 학생에게  $A, B$  두 문제를 풀게 했더니  $A$ 를 푼 학생은 21명,  $B$ 를 푼 학생은 14명이며,  $A, B$ 를 모두 못푼 학생은 5명이었다.  $A, B$ 를 모두 푼 학생의 수는?

- ① 5명    ② 10명    ③ 15명    ④ 7명    ⑤ 17명

해설

$$\begin{aligned}n(U) &= 30, n(A) = 21, \\n(B) &= 14, n(A^c \cap B^c) = 5 \text{ 이므로} \\n(A^c \cap B^c) &= n(A \cup B)^c = n\{U - (A \cup B)\} \\&= n(U) - n(A \cup B) = 5 \text{ 에서} \\n(A \cup B) &= n(U) - 5 = 30 - 5 = 25 \\ \therefore n(A \cap B) &= n(A) + n(B) - n(A \cup B) \\&= 21 + 14 - 25 = 10 \text{ (명)}\end{aligned}$$

23.  $n$ 이 자연수 일 때,  $2^{10n}$ ,  $1000^n$  의 대소를 비교하면?

- ①  $2^{10n} < 1000^n$       ②  $2^{10n} \leq 1000^n$       ③  $2^{10n} > 1000^n$   
④  $2^{10n} \geq 1000^n$       ⑤  $2^{10n} = 1000^n$

해설

$$\begin{aligned} &2^{10n} > 0, 1000^n > 0 \text{이고, } n \text{이 자연수이므로} \\ &\frac{2^{10n}}{1000^n} = \frac{(2^{10})^n}{1000^n} = \left(\frac{2^{10}}{1000}\right)^n = \left(\frac{1024}{1000}\right)^n > 1 \\ &\therefore 2^{10n} > 1000^n \end{aligned}$$

24. 실수 전체의 집합  $R$  에서  $R$  로의 일대일대응인 세 함수  $f, g, h$  에 대하여 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은 무엇인가? (단,  $I$  는 항등함수)

보기

- ㉠  $f \circ g = g \circ f$   
 ㉡  $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$   
 ㉢  $(f \circ g \circ h)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1} \circ h^{-1}$   
 ㉣  $f \circ g = I$  이면  $g = f^{-1}$  이다.

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

해설

- ㉠ 일반적으로 함수의 합성에서 교환법칙은 성립하지 않는다.  
 $\therefore$  옳지 않다.  
 ㉡ 함수의 합성에서 결합법칙은 성립한다.  
 $\therefore$  옳다.  
 ㉢  $(f \circ g \circ h)^{-1} = ((f \circ g) \circ h)^{-1} = h^{-1} \circ (f \circ g)^{-1} = h^{-1} \circ g^{-1} \circ f^{-1}$   
 $\therefore$  옳지 않다.  
 ㉣  $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f = I$  이므로  
 $f \circ g = I$  에서  $f^{-1} \circ f \circ g = f^{-1} \circ I = f^{-1}$   
 $\therefore g = f^{-1} \therefore$  옳다.

25. 함수  $f(x) = |4x + a| + b$  는  $x = 3$  일 때, 최솟값  $-2$  를 가진다. 이때, 상수  $a, b$  의 값에 대하여  $b - a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$f(x) = |4x + a| + b = \left| 4\left(x + \frac{a}{4}\right) \right| + b$  의 그래프는

$y = |4x|$  의 그래프를

$x$  축의 방향으로  $-\frac{a}{4}$  만큼,  $y$  축의 방향

으로  $b$  만큼 평행이동한 것이므로 다음

그림과 같다.

따라서  $x = -\frac{a}{4}$  일 때

최솟값  $b$  를 가지므로  $-\frac{a}{4} = 3, b = -2$

따라서  $a = -12, b = -2$  이므로

$\therefore b - a = 10$

