

1. 두 원 $x^2 + y^2 - 4x = 0$, $x^2 + y^2 - 6x - 2y + 8 = 0$ 의 교점과 점 $(1, 0)$ 을 지나는 원의 방정식은?

① $x^2 + y^2 - 2x - 3y + 1 = 0$

② $x^2 + y^2 - 5x - y + 4 = 0$

③ $x^2 + y^2 - 6x - 4y + 5 = 0$

④ $x^2 + y^2 + 4x + 2y + 2 = 0$

⑤ $x^2 + y^2 - 5x + 4y + 3 = 0$

2. 직선 $y = mx + 5$ 가 원 $x^2 + y^2 = 1$ 과 서로 만나지 않을 때, 실수 m 의 값의 범위를 구하면?

① $-2\sqrt{2} < m < 2\sqrt{2}$

② $-2\sqrt{6} < m < 2\sqrt{6}$

③ $-2 < m < 2$

④ $-2\sqrt{3} < m < 2\sqrt{3}$

⑤ $-4 < m < 4$

3. 원 $x^2 + y^2 = 5$ 와 직선 $y = 2x + k$ 가 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 실수 k 의 값의 범위는?

① $k < -5$ 또는 $k > 5$

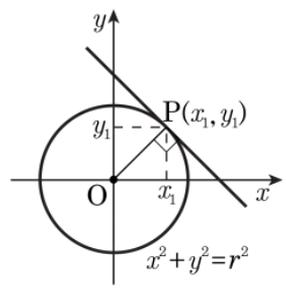
② $-5 < k < 5$

③ $k < -\sqrt{5}$ 또는 $k > 5$

④ $-\sqrt{5} < k < \sqrt{5}$

⑤ $-2 < k < 2$

4. 다음은 원 $x^2 + y^2 = r^2$ 위의 점 $P(x_1, y_1)$ 에서의 접선의 방정식이 $x_1x + y_1y = r^2$ 임을 보인 과정이다. (가)~(마)에 들어갈 말로 옳지 않은 것은?



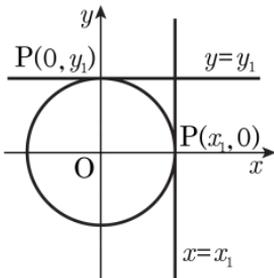
(i) P 가 $x_1 \neq 0$ 인 점이나 $y_1 \neq 0$ 인 점일 때, 점 $P(x_1, y_1)$ 과 이 원의 중심 $O(0,0)$ 을 지나는 직선 OP 의 기울기는 $\boxed{\text{가}}$ 이다. 그런데 점 P 에서의 접선은 직선 OP 와 수직이므로 점 P 에서의 접선의 방정식은 $\boxed{\text{나}}$ 이 식을 정리하면

$$x_1x + y_1y = x_1^2 + y_1^2 \dots\dots \text{㉠}$$

한편, 점 $P(x_1, y_1)$ 은 원 $x^2 + y^2 = r^2$ 위의 점이므로 $\boxed{\text{다}} \dots\dots \text{㉡}$

㉡ 을 ㉠ 에 대입하면 접선의 방정식은

$$x_1x + y_1y = r^2 \dots\dots \text{㉢}$$



(ii) P 가 $x_1 = 0$ 인 점이나 $y_1 = 0$ 인 점일 때, 점 P 의 좌표가 $(0, y_1)$ 또는 $(x_1, 0)$ 이므로 접선의 방정식은 $\boxed{\text{라}} \dots\dots \text{㉢}'$ 또는 $\boxed{\text{마}} \dots\dots \text{㉢}''$ 이다. 이 때, $r = |y_1|$ 또는 $r = |x_1|$ 이므로

$\text{㉢}'$ 또는 $\text{㉢}''$ 은 ㉢ 과 같은 식이다.

(i), (ii)로부터 접선의 방정식은

$$x_1x + y_1y = r^2$$

① (가) : $\frac{y_1}{x_1}$

② (나) : $y - y_1 = \frac{x_1}{y_1}(x - x_1)$

③ (다) : $x_1^2 + y_1^2 = r^2$

④ (라) : $y = y_1$

⑤ (마) : $x = x_1$

5. 점 $(3, -1)$ 에서 원 $x^2 + y^2 = 5$ 에 그은 두 개의 접선의 기울기를 합하면?

① $\frac{3}{2}$

② $\frac{5}{2}$

③ 0

④ $-\frac{3}{2}$

⑤ $-\frac{5}{2}$

6. 원 $x^2 + (y - 5)^2 = 4$ 가 원 $(x - 5)^2 + y^2 = 9$ 의 외부에 있을 때, 두 원 사이의 최단거리는?

① 2

② 3

③ 5

④ $5\sqrt{2} - 5$

⑤ $5\sqrt{2} - 13$

7. 곡선 $(x-y+1) + m(x^2 + y^2 - 1) = 0$ 에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? (단, m 은 임의의 상수)

- (Ⅰ) 항상 $(0, 1)$ 과 $(-1, 0)$ 을 지난다.
(Ⅱ) $x - y + 1 = 0$ 과 $x^2 + y^2 = 1$ 의 교점을 지나는 모든 원을 표시 할수 있다.
(Ⅲ) 위의 곡선으로 표시 할 수 있는 유일한 직선은 $y = x + 1$ 이다.

① I

② II

③ III

④ I, II

⑤ I, III

8. 평행이동 $f : (x, y) \rightarrow (x+a, y+b)$ 에 의하여 점 $(1, 2)$ 는 점 $(-1, 3)$ 으로 옮겨진다. 이 때, 평행이동 f 에 의하여 원 $x^2 + y^2 + 2x - 2y + 1 = 0$ 이 옮겨진 원의 중심의 좌표는?

① $(1, -2)$

② $(-3, 2)$

③ $(2, -1)$

④ $(-1, 2)$

⑤ $(2, -3)$

9. $y = x + 3$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 후, 다시 원점에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하면?

① $y = -x + 3$

② $y = x - 3$

③ $y = -x - 3$

④ $y = 3x + 1$

⑤ $y = 3x + 3$

10. 직선 $ax + by + c = 0$ 을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동 하였더니 직선 $3x - 4y + 2 = 0$ 과 수직이 되었다. 이 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $\frac{8a}{3b}$ 의 값은? (단, $ab \neq 0$)

① $-\frac{32}{9}$

② -2

③ 2

④ 4

⑤ $\frac{32}{9}$

11. 직선 $3x - 4y + 1 = 0$ 을 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동 한 후 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은?

① $3x - 4y + 12 = 0$

② $3x - 4y - 4 = 0$

③ $4x - 3y + 12 = 0$

④ $-4x + 3y + 12 = 0$

⑤ $-4x + 3y - 4 = 0$

12. 점 $P(2, 3)$ 를 직선 $x + y - 3 = 0$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구하면?

① $(-2, -1)$

② $(2, -1)$

③ $(-2, 1)$

④ $(0, 1)$

⑤ $(2, 5)$

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

① $x^2 + y^2 = \frac{1}{2}$

② $x^2 + y^2 = 1$

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

④ $(x + 1)^2 + y^2 = 2$

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

14. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $A = \{x|x\text{는 짝수}\}$ 이면 A 는 유한집합이다.

② $B = \{0, 1, 2\}$ 이면 $2 \in B$ 이다.

③ $C = \{x|x\text{는 } 2 < x < 4\text{인 짝수}\}$ 이면 $n(C) = 1$ 이다.

④ $D = \{x|x\text{는 6보다 작은 2의 배수}\}$ 이면 $D = \emptyset$ 이다.

⑤ $n(\{0, 1, 4\}) - n(\{1, 2\}) = 1$ 이다.

15. 집합 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ 에 대하여 $X \subset A$, $\{a, b, c\} \cap X = \{c\}$, $n(X) = 2$ 를 만족하는 집합 X 를 모두 나타낸 것은?

① $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{c, f\}$

② $\{c, b\}$, $\{c, e\}$, $\{e, f\}$

③ $\{c, d\}$, $\{d, e\}$, $\{e, f\}$

④ $\{c, d\}$, $\{c, e\}$, $\{c, f\}$

⑤ $\{a, d\}$, $\{b, e\}$, $\{c, f\}$

16. $\{2, 3, 4\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 를 만족하는 집합 A 의 개수는?

① 2 개

② 4 개

③ 8 개

④ 16 개

⑤ 32 개

17. 집합 $A = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{2^3}, \frac{1}{2^4}, \frac{1}{2^5}, \frac{1}{2^6} \right\}$ 의 부분집합 X 에 대하여 X 의 모든 원소의 합이 1보다 작은 X 의 개수는? (단, \emptyset 은 제외)

① 31개

② 32개

③ 63개

④ 64개

⑤ 128개

18. 전체집합 $U = \{x|x\text{는 } 8\text{ 미만의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 에 대하여

$A - B = \{2, 4\}$, $B - A = \{3, 5\}$, $A^c \cap B^c = \{1, 7\}$ 일 때, 집합 B 는?

① $\{3, 5\}$

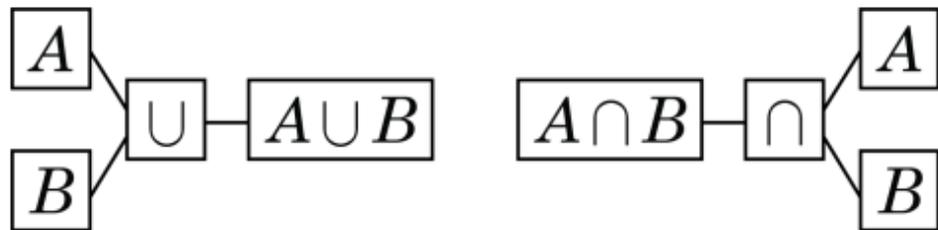
② $\{3, 6\}$

③ $\{3, 6, 7\}$

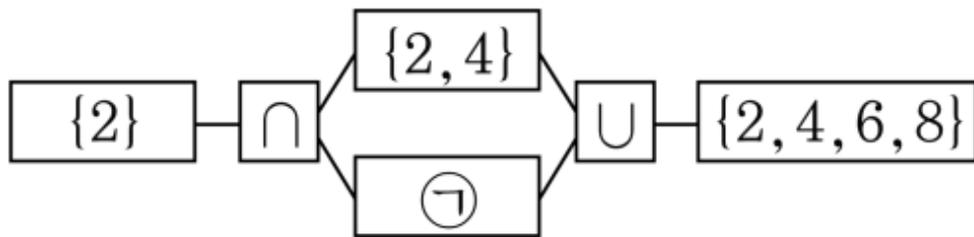
④ $\{5, 6\}$

⑤ $\{3, 5, 6\}$

19. 두 집합 A, B 의 합집합과 교집합을 다음 그림과 같이 나타낸다.



아래의 그림에서 집합 ㉠ 의 모든 원소들의 합은?



① 14

② 16

③ 18

④ 20

⑤ 24

20. 자연수 N 의 배수의 집합을 A_N 이라 할 때, $(A_4 \cap A_6) \supset A_a$ 을 만족하는 a 의 최솟값을 m , $(A_4 \cup A_6) \subset A_b$ 을 만족하는 b 의 최댓값을 M 이라 할 때, $M - m$ 의 값은?

① -10

② 28

③ 14

④ 10

⑤ -14

21. 두 실수 a, b 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건을 모두 고르면?

① $p : |a| + |b| \neq 0, q : a, b$ 는 모두 0 이 아니다.

② $p : a^2 + b^2 \neq 0, q : a, b$ 는 모두 0 이 아니다.

③ $p : a + b \neq 0, q : a, b$ 는 모두 0 이 아니다.

④ $p : a^2 + b^2 + 2|ab| \neq 0, q : a, b$ 는 모두 0 이 아니다.

⑤ $p : a^3 + b^3 \neq 0, q : a, b$ 는 모두 0 이 아니다.

22. 다음 중에서 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = B \cap A^c$ 가 성립하기 위한 필요충분조건은 ?

① $A = B$

② $B \subset A$

③ $A \subset B$

④ $A \cap B = \emptyset$

⑤ $A \cap B = B$

23. 세 조건 p, q, r 에 대하여 r 이 $\sim q$ 이기 위한 충분조건, q 가 p 이기 위한 필요조건일 때, 다음 중 반드시 참 이라고 할 수 없는 것은?

① $p \rightarrow q$

② $r \rightarrow \sim q$

③ $p \rightarrow \sim r$

④ $q \rightarrow \sim r$

⑤ $\sim p \rightarrow r$

24. 다음은 $|a| < 1$, $|b| < 1$, $|c| < 1$ 일 때 부등식 $abc + 2 > a + b + c$ 가 성립함을 증명한 것이다. ㉠, ㉡, ㉢에 알맞은 것을 차례로 나열한 것은?

$$\begin{aligned}
 abc + 2 &> a + b + c \\
 &= abc + 1 + 1 - a - b - c \\
 &= (1 - ab)(1 - c) + \text{㉠}
 \end{aligned}$$

$|a| < 1$ 이므로 ㉡ $< 1 - a < \text{㉢}$

같은 방법으로 ㉡ $< 1 - b < \text{㉢}$,

㉡ $< 1 - c < \text{㉢}$

또한 $|ab| < 1$ 이므로 ㉡ $< 1 - ab < \text{㉢}$

따라서 $abc + 2 - (a + b + c) = (1 - ab)(1 - c) + \text{㉠} > \text{㉡}$

이므로 $abc + 2 > a + b + c$

① $(1 + a)(1 + b), 0, 2$

② $(1 - a)(1 + b), 0, 2$

③ $(1 + a)(1 + b), -1, 1$

④ $(1 - a)(1 - b), 0, 2$

⑤ $(1 - a)(1 - b), -1, 1$

25. 부등식 $n^{20} < 3^{30}$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최댓값은?

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8