

1. 다음 그림에서 점 $P(5, 5)$ 와 직선 $y = 2x$ 위의 점 Q , x 축 위의 점 R 에 대하여 $\triangle PQR$ 의 둘레의 길이의 최솟값은?

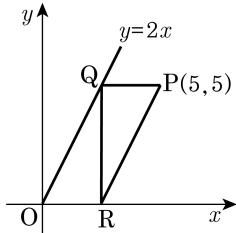
① $4\sqrt{10}$

② $8\sqrt{2}$

③ $5\sqrt{5}$

④ $2\sqrt{29}$

⑤ 2



2. 두 점 $A(-2, 4)$, $B(1, 1)$ 에 대해 선분 AB 를 $1:2$ 로 내분하는 점을 P , 선분 AB 를 $1:2$ 로 외분하는 점을 Q 라 하자. 이 때, 사각형 $OPQR$ 이 평행사변형을 이룰 때, 점 R 의 좌표와 $\triangle PQR$ 의 무게중심 G 의 좌표를 구하면?

① $R(-4, 4)$, $G\left(-\frac{10}{3}, \frac{14}{3}\right)$

② $R(6, -10)$, $G\left(\frac{10}{3}, -\frac{14}{3}\right)$

③ $R(6, -10)$, $G(4, -4)$

④ $R(4, -4)$, $G\left(\frac{8}{3}, -\frac{8}{3}\right)$

⑤ $R(4, -4)$, $G\left(\frac{10}{3}, -\frac{14}{3}\right)$

3. $\triangle ABC$ 에서 변 AB 의 중점을 D , 변 BC 를 $2:1$ 으로 내분하는 점을 E , \overline{AE} 와 \overline{CD} 의 교점을 P 라 할 때 $\overline{AP} : \overline{PE}$ 는?

① $1 : 1$

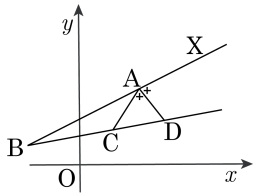
② $3 : 2$

③ $2 : 1$

④ $5 : 2$

⑤ $3 : 1$

4. 다음 좌표평면에서 세 점 $A(7, 6)$, $B(-5, 1)$, $C(3, 3)$ 을 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 가 있다. 그림과 같이 변 BA 의 연장선 위에 한 점 X 를 잡고, $\angle XAC$ 의 이등분선이 변 BC 의 연장선과 만나는 교점을 $D(x, y)$ 라 할 때, $x + 4y$ 의 값을 구하면?



답: _____

5. 좌표평면 위의 점 $P(3, 5)$ 를 지나고 기울기가 정수인 직선 중 x 절편과 y 절편이 모두 정수인 직선의 개수는?

① 1 개

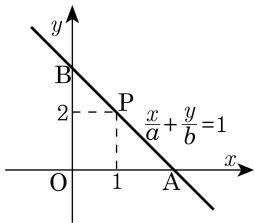
② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

6. 좌표평면 위의 점 $P(1, 2)$ 를 지나는 직선 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 (a > 0, b > 0)$ 이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B 라 할 때, $\triangle OAB$ 의 넓이의 최솟값은?



① 4

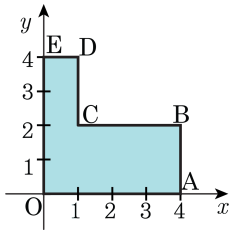
② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

7. 아래 그림과 같이 점 $O(0, 0)$, $A(4, 0)$, $B(4, 2)$, $C(1, 2)$, $D(1, 4)$, $E(0, 4)$ 를 꼭지점으로 하는 도형의 넓이를 직선 $y = ax$ 가 이등분할 때, a 의 값은?



- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{6}{7}$ ⑤ 1

8. 좌표평면 위의 직선 $l : 2x - 3y + 2 = 0$ 에 대하여 다음 세 조건을 만족시키는 직선 l' 의 방정식은?

- i. l 과 l' 은 만나지 않는다.
ii. 직선 l 에 수직인 직선이 l, l' 과 만나는 점을 각각 A, B 라고 하면 $\overline{AB} = \sqrt{13}$ 이다.
iii. l' 의 y 절편은 l 의 y 절편보다 작다.

① $2x - 3y + 15 = 0$

② $2x - 3y - 13 = 0$

③ $2x - 3y - 11 = 0$

④ $3x + 2y + 11 = 0$

⑤ $3x + 2y + 13 = 0$

9. 세 직선 $y = 2x + 1$, $2y = x + 2$, $x + y = 4$ 로 둘러싸인 삼각형의 넓이는?

① $\frac{2}{3}$

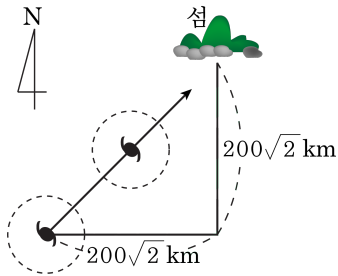
② $\frac{3}{2}$

③ 2

④ 3

⑤ 4

10. 반지름의 길이가 10km 인 원 모양의 섬이 있다. 현재 태풍의 중심은 이 섬의 중심으로부터 남쪽으로 $200\sqrt{2}$ km, 서쪽으로 $200\sqrt{2}$ km 떨어진 곳에서 시속 10km 의 속력으로 북동쪽으로 진행하고 있다. 태풍의 중심에서 30km 이내가 폭풍우권이라고 할 때, 처음으로 이 섬 전체가 폭풍우권에 들어가는데 걸리는 시간은 몇 시간인지 구하면?(단, 폭풍우권의 크기는 일정하다.)



▶ 답: _____ 시간

11. 점 $(4, 2)$ 에서 원 $x^2 + y^2 = 1$ 에 그은 접선의 접점을 A, B 라 할 때 직선 \overline{AB} 의 방정식을 구하면?

① $4x + y = 1$

② $2x + y = 1$

③ $4x + 2y = 1$

④ $2x - y = 1$

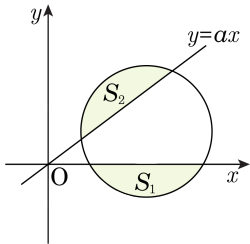
⑤ $4x - y = 1$

12. 두 원 $x^2 + y^2 + 2x - 2my + m^2 - 4 = 0$, $x^2 + y^2 - 2mx - 2y + m^2 - 8 = 0$ 이 직교할 때 m 의 값을 구하여라.

> 답: _____

> 답: _____

13. 아래 그림에서 원 $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 4$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_1 , 직선 $y = ax$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 라 하자. $S_1 = S_2$ 일 때, $100a$ 의 값을 구하면?



답: _____

14. 한 점 $A(3, 4)$ 에서 원 $x^2 + y^2 = 4$ 에 접선을 그을 때생기는 두 접점을 지나는 직선의 방정식을 구하면?

① $3x + 4y = 1$

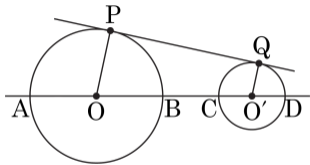
② $3x + 4y = 2$

③ $3x + 4y = 3$

④ $3x + 4y = 4$

⑤ $3x + 4y = 5$

15. 다음 그림과 같이 두 개의 원과 두 원의 중점 O, O' 을 지나는 직선과의 교점을 A, B, C, D 라 하고, 1 개의 공통외접선이 두 원에 접하는 점을 P, Q 라 하자. $\overline{OO'} = p, \overline{PQ} = q$ 라 할 때, \overline{AC} 와 \overline{BD} 를 두 근으로 하는 이차방정식은?



① $x^2 + 2px + q^2 = 0$

② $x^2 - 2px + q^2 = 0$

③ $x^2 - px + q = 0$

④ $x^2 - p^2x + q^2 = 0$

⑤ $x^2 - px + q^2 = 0$

16. 원 $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 2 = 0$ 위의 점에서 $y = x - 1$ 에 이르는 거리의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M + m$ 의 값은?

① $4\sqrt{2}$

② $5\sqrt{2}$

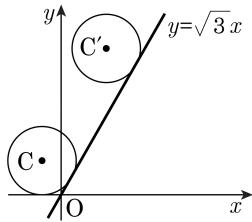
③ $7\sqrt{2}$

④ $10\sqrt{2}$

⑤ 15

17. 다음 그림과 같이 직선 $y = \sqrt{3}x$ 와 x 축에 접하는 반지름의 길이가 1인 $C : (x + \frac{1}{\sqrt{3}})^2 + (y - 1)^2 = 1$ 이 있다. 이것을 직선

$y = \sqrt{3}x$ 위로 두 바퀴 굴려 원 C' 의 방정식이 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = 1$ 이 된다. 이 때, $a + b$ 의 값을 구하면?



① $\frac{3 + \sqrt{2}}{3} + (2\sqrt{2} + 1)\pi$

② $\frac{3 - \sqrt{2}}{3} + (2\sqrt{2} - 1)\pi$

③ $\frac{3 + \sqrt{3}}{3} + (2\sqrt{3} + 1)\pi$

④ $\frac{3 - \sqrt{3}}{3} + (2\sqrt{3} + 2)\pi$

⑤ $\frac{3 - \sqrt{3}}{3} + (2\sqrt{3} + 1)\pi$

18. 포물선 $y = x^2 + 3x - 9$ 위의 서로 다른 두 점 A, B 가 직선 $y = x$ 에 대하여 서로 대칭일 때, 두 점 A, B 사이의 거리는?

① $3\sqrt{2}$

② $4\sqrt{2}$

③ $6\sqrt{2}$

④ $4\sqrt{3}$

⑤ $5\sqrt{3}$

19. 두 변환 f, g 가 다음과 같이 주어졌을 때, $(g \circ f)(-2, 3)$ 을 구하면?

$$f : (x, y) \rightarrow (x - 1, y + 1)$$

$g : (x, y)$ 를 원점을 중심으로 하여
반시계방향으로 90° 회전시킨다.

① $(4, 3)$


② $(3, -4)$

③ $(-4, -3)$

④ $(-4, -1)$

⑤ $(4, -3)$

20. 점 (p, q) 의 점 $(-3, 2)$ 에 대한 대칭점을 점 (m, n) 이라 하고, 점 (p, q) 가 직선 $y = -3x + 2$ 위를 움직일 때, 점 (m, n) 이 움직이는 도형의 방정식을 $ax + by + c = 0$ 이라 할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.
(단, a, b, c 는 서로 소이다.)

 답: $a + b + c =$ _____

21. 원 $C : x^2 + y^2 + 6x - 16 = 0$ 을 직선 $x - y - 8 = 0$ 에 대하여 대칭이동한 원을 C' 이라 하고 두 원 C, C' 위의 점을 각각 P, Q 라 할 때, 선분 PQ 의 길이의 최솟값은?

① 1

② 3

③ $7\sqrt{5} - 12$

④ 5

⑤ $11\sqrt{2} - 10$

22. 두 점 $A(2, 5), B(7, 0)$ 과 직선 $x + y = 4$ 위의 한 점 P 에 대하여 $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값과 이때의 점 P 의 좌표를 구하면?

① $\sqrt{17}, P(2, -1)$

② $2\sqrt{17}, P(3, 1)$

③ $3\sqrt{17}, P(5, 2)$

④ $4\sqrt{17}, P(4, 8)$

⑤ $5\sqrt{17}, P(1, 2)$

23. 집합 $A = \{\emptyset, 0, 1, \{0\}, \{1\}\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\emptyset \in A$

② $\emptyset \subset A$

③ $\{\emptyset\} \subset A$

④ $\{0, 1\} \in A$

⑤ $\{\{0\}, 0\} \subset A$

24. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 에 대하여 집합 A 의 모든 부분집합의 원소의 합을 구하여라.



답: _____

25. 자연수 N 에 대해 $A_N = \{x|x \text{는 } N \text{보다 작은 소수}\}$ 로 정의한다. A_N 의 진부분집합의 개수가 15 개일 때, N 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하여라.



답: _____

26. 집합 $B = \{-1, 0, 1, 2\}$ 의 부분집합의 열을 $B_1, B_2, B_3, \dots, B_{16}$ 이라 하고, B_1 의 원소의 총합을 a_1 , B_2 의 원소의 총합을 a_2, \dots, B_{16} 의 원소의 총합을 a_{16} 이라 할 때, $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{16}$ 의 값은?

① 16

② 18

③ 20

④ 22

⑤ 24

27. 전체 집합이 $U = \{x \mid 1 \leq x \leq 10, x \text{는 정수}\}$ 이고, $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $S \cap A^c = \emptyset$, $n(S \cap B) = 3$ 일 때, 집합 S 의 개수는 ?

① 4 개

② 8 개

③ 16 개

④ 32 개

⑤ 64 개

28. 집합 $A = \{1, 2, 4, 8, \dots, 2^m\}$ 의 부분집합 중에서 1 과 2 는 반드시 포함하고, 2 를 제외한 짝수 번째 원소들은 포함하지 않는 부분집합의 개수가 64 개일 때, 자연수 m 의 값을 구하여라.



답: _____

29. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여 $(A-B) \cup (B-C) \cup (C-A) = \emptyset$ 이다. $A = \{1, 2, 3\}$ 일 때, $n(B) \times n(C)$ 의 값을 구하여라.



답: _____

30. 집합 A, B, C 의 원소의 개수는 각각 3 개, 8 개, 10 개이다. $(A-C) \cup (B \cap C^c) = \emptyset$ 를 만족하는 세 집합 A, B, C 에 대하여 $n(C-A) + n(C-B)$ 의 값을 구하여라.



답: _____

31. 임의의 두 집합 X, Y 에 대하여, 연산 Δ 을 $X\Delta Y = (X \cup Y) \cap (X^c \cup Y^c)$ 로 정의한다. 1에서 30까지의 정수 중 2의 배수, 3의 배수, 5의 배수의 집합을 차례로 A, B, C 라 할 때, $(A\Delta B)\Delta C$ 의 원소의 개수를 구하면?

- ① 10개 ② 13개 ③ 15개 ④ 17개 ⑤ 19개

32. 집합 A, B 가 유한집합 U 의 부분집합이고, $n(U) = 60, n(A) = 42, n(B) = 18$ 일 때, $n(A \cup B)$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하면, $M - m$ 의 값은 얼마인가?

① 9

② 18

③ 27

④ 36

⑤ 38

33. 실수 x, y 에 대하여 $2x^2 + 5y^2 - 4xy - 4x - 2y$ 의 최솟값을 구하면?

① -8

② -7

③ -6

④ -5

⑤ -4

34. $xy < 0$ 을 만족시키는 실수 x, y 에 대하여 부등식 $x^2 + y^2 \geq axy$ 가 성립할 때, 실수 a 의 최솟값을 구하면?

① -1

② -2

③ -3

④ -4

⑤ -5

35. 두 이차방정식 $x^2 - ax + b = 0$ 과 $x^2 - bx + a = 0$ 이 모두 두 개의 양의 근을 갖도록 두 실수 a, b 의 값을 정할 때, $x^2 - ax + b = 0$ 의 근을 α, β , $x^2 - bx + a = 0$ 의 근을 γ, δ 라 하자. 이 때, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\delta}$ 의 최솟값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5