

2023년 초월고 고등수학
2학기 1차 수학

성명

시작시간

제한시간 : 50분

5지선다형

1. 자연수 전체의 집합에 대하여 조건 ' $p: x$ 는 10의 약수'의 진리집합은? [4.4]

- ① $\{2\}$ ② $\{1, 2, 5\}$ ③ $\{-1, -2, -5\}$
④ $\{1, 2, 5, 10\}$ ⑤ $\{-1, -2, -5, -10\}$

2. 원 $(x-3)^2 + (y+2)^2 = 9$ 의 중심이 (a, b) 이고, 반지름을 r 이라 할 때, $a+b+r$ 의 값은? [4.4]

- ① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

3. 점 $(1, 2)$ 를 y 축에 대하여 대칭이동한 후, 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는? [4.5]

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

4. 점 $(7, -1)$ 을 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 점의 좌표가 $(5, b)$ 일 때, $a+b$ 의 값은? [4.5]

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

5. 점 (x, y) 을 $(x+2, y+b)$ 로 옮기는 평행이동에 의하여 직선 $ax+3y+1=0$ 이 직선 $4x+3y-1=0$ 으로 옮겨질 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? [4.6]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

6. 실수 전체의 집합에 대하여 명제 ' x 에 대하여 $x^2 - 16x + 2k < 0$ 이다.'의 부정이 참이 되도록 하는 상수 k 의 최솟값은? [4.6]

- ① 32 ② 33 ③ 34
④ 35 ⑤ 36

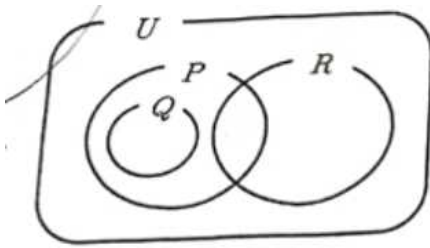
7. 원 $x^2 + y^2 = 4$ 에 접하고 직선 $x + y + 5 = 0$ 에 평행인 직선의 방정식을 $y = ax \pm b$ 라 할 때, $a+b^2$ 의 값은? [4.6]

- ① 6 ② 7 ③ 8
④ 9 ⑤ 10

8. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 50$, $n(A \cap B) = 12$, $n(A^c \cap B^c) = 4$ 일 때, $n((A - B) \cup (B - A))$ 는? [4.7]

- ① 30 ② 31 ③ 32
④ 33 ⑤ 34

9. 전체집합 U 에 대하여 세 조건 p, q, r 의 진리집합 P, Q, R 의 포함관계를 벤다이어그램으로 나타내면 그림과 같을 때, 다음 명제중 항상 참인 것은? [4.7]



- ① $r \rightarrow q$ ② $\sim p \rightarrow \sim q$ ③ $\sim r \rightarrow \sim p$
④ $q \rightarrow \sim p$ ⑤ $p \rightarrow \sim r$

10. 집합 $A = \{x | a - 3 < x < 5\}$, $B = \{x | 1 < x \leq 5 - a\}$ 가 $A \cup B = A$ 를 만족하도록 하는 정수 a 의 개수는? [4.7]

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

11. 직선 $y = -\frac{1}{2}x - 3$ 을 x 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 후, 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 직선을 l 이라 하자. 직선 l 이 원 $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 5$ 에 접하도록 하는 모든 a 의 값의 합은? [4.8]

- ① 10 ② 11 ③ 12
④ 13 ⑤ 14

12. 두 실수 a, b 에 대하여 조건 p 가 조건 q 이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.8]

<보기>

- ㄱ. $p : |a| + |b| = 0$ $q : a^2 - 2ab + b^2 = 0$
ㄴ. $p : a + b > 0$ $q : a > 0$ 또는 $b > 0$
ㄷ. $p : |a + b| = |a - b|$ $q : |a| + |b| = |a + b|$
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 전체 집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? [4.8]

- ① $A \cap (A \cup B) = A$
② $A \cap (A \cap B)^c = A - B$
③ $A - B = A - (A \cap B)$
④ $A^c - B = (A \cap B)^c$
⑤ $A - B = \emptyset$ 이면 $A \subset B$

14. 집합 $A = \{x | 1 \leq x \leq n, x \text{와 } n \text{은 자연수}\}$ 의 부분집합 중 2, 4는 원소로 갖고, n 은 원소로 갖지 않는 부분 집합의 개수가 64일 때, n 의 값은? [4.9]

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

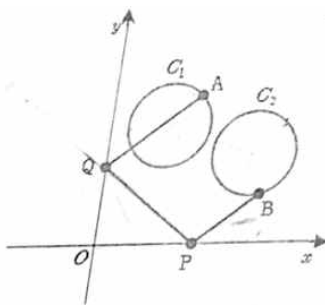
15. 다음은 명제 '자연수 n 에 대하여 n^2 이 3의 배수이면 n 도 3의 배수이다.'가 참임을 대우를 이용하여 증명한 것이다.

주어진 명제의 대우는 '자연수 n 에 대하여 n 이 3의 배수가 아니면 n^2 도 3의 배수가 아니다'이다.
 n 이 3의 배수가 아니므로
 $n=(가)$ 또는 $n=3k-1$ (k 는 자연수)
 로 나타낼수 있다.
 (i) $n=(가)$ 일 때, $n^2=3(나)+1$
 (ii) $n=3k-1$ 일 때, $n^2=3(다)+1$
 (i),(ii)에 의하여 n^2 을 3으로 나누면 나머지가 (라)이므로
 n 이 3의 배수가 아니면 n^2 도 3의 배수가 아니다.
 따라서 주어진 명제의 대우가 참이므로 주어진 명제도 참이다.

위의 (가),(나),(다)에 알맞은 식을 각각 $f(k), g(k), h(k)$ 라 하고
 (라)에 알맞은 수를 a 라 할 때, $f(a)+2g(a)+3h(a)$ 의 값은? [4.9]

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

16. 그림과 같이 좌표평면 위에 두 원 $C_1 : (x-2)^2 + (y-4)^2 = 2$
 $C_2 : (x-5)^2 + (y-3)^2 = 2$ 가 있다. 점 A 는 원 C_1 위에 있고, 점 B
 는 원 C_2 위에 있다. x 축 위의 점 P 와 y 축 위의 점 Q 에 대하여
 $\overline{AQ} + \overline{QP} + \overline{PB}$ 의 최솟값은? [4.9]

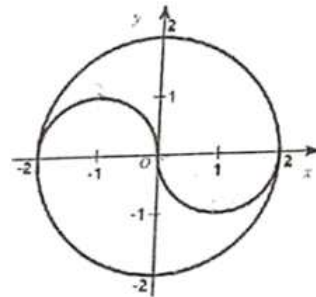


- ① $5\sqrt{2}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $7\sqrt{2}$
 ④ $7\sqrt{2}-1$ ⑤ $7\sqrt{2}-2$

17. 점 $(0, a)$ 에서 모든 원 $x^2 + (y-1)^2 = 4$ 에 그은 두 접선이 서로 수직이 되도록 하는 모든 상수 a 의 값의 곱은? [5.0]

- ① -7 ② -4 ③ -1
 ④ 2 ⑤ 5

18. 그림과 같이 좌표평면 위에 원과 반원으로 이루어진 모양이 있다. 이 모양과 직선 $y=a(x+1)$ 이 서로 다른 다섯 개의 점에서 만날 때, 상수 a 의 값의 범위는? [5.0]



- ① $-\frac{\sqrt{7}}{3} < a < 0$ ② $-\frac{\sqrt{6}}{3} < a < 0$ ③ $-\frac{\sqrt{5}}{3} < a < 0$
 ④ $-\frac{\sqrt{4}}{3} < a < 0$ ⑤ $-\frac{\sqrt{3}}{3} < a < 0$

19. 집합 $A = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 부분집합 중에서 다음 조건을 만족시키는 집합 X 의 개수는? [5.0]

(가) $n(x) \geq 2$

(나) 집합 X 의 모든 원소의 합은 홀수 이다.

- ① 27 ② 28 ③ 29
④ 30 ⑤ 31

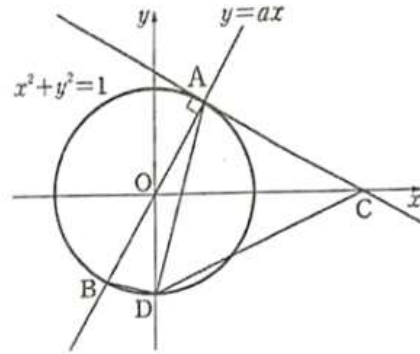
20. 실수 x 에 대한 두 조건 $p: |x-k| \leq 3, q: x^2 - 6x + 5 \leq 0$ 이 있다. 두 조건 p, q 가 (가),(나)를 모두 만족시키는 모든 정수 k 의 값의 합은? [5.1]

(가) 명제 $p \rightarrow q$ 의 역은 거짓이다.

(나) 명제 $p \rightarrow \sim q$ 의 대우는 거짓이다.

- ① 23 ② 24 ③ 25
④ 26 ⑤ 27

21. 그림과 같이 원 $x^2 + y^2 = 1$ 과 직선 $y = ax(a > 0)$ 이 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B 라 하고 점 A 를 지나고 직선 $y = ax$ 에 수직인 직선이 직선 x 축과 만나는 점을 C 라 하자. 점 $D(0, -1)$ 에 대하여 두 삼각형 DAB 와 DOC 의 넓이를 각각 S_1, S_2 라 할 때, $\frac{S_2}{S_1} = 2$ 를 만족 시킨다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5.1]



<보기>

ㄱ. 점 A 를 지나고 직선 $y = ax$ 에 수직인 직선 l 의 방정식은 $y = -\frac{1}{a}x + \frac{\sqrt{a^2-1}}{a}$ 이다.

ㄴ. 삼각형 DCO 의 넓이 $S_2 = \frac{\sqrt{1+a^2}}{2}$ 이다.

ㄷ. 점 $A(p, q)$, 점 $C(r, 0)$ 일 때, $q \times r = \sqrt{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

수학영역(고1)

정답 과 풀이

1. 4
2. 3
3. 1
4. 3
5. 2
6. 1
7. 2
8. 5
9. 2
10. 4
11. 5
12. 5
13. 4
14. 5
15. 3
16. 1
17. 1
18. 5
19. 3
20. 2
21. 4