

# 2021년 용인고 수학(하) 중간고사

1. 다음 모임들 중에서 집합이 되는 것은? [4.4점]

- ① 20의 약수의 모임
- ② 추운 나라들의 모임
- ③ 힘이 썩은 학생들의 모임
- ④ 100에 가까운 수의 모임
- ⑤ 축구를 잘하는 학생들의 모임

2. 두 집합  $A$ 와  $B$ 에 대하여 서로소가 되는 것은? [4.4점]

- ①  $A = \{x|x \text{는 소수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 짝수}\}$
- ②  $A = \{x|x \text{는 2의 약수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 5의 약수}\}$
- ③  $A = \{x|x \text{는 2의 배수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 5의 배수}\}$
- ④  $A = \{x|x \text{는 2의 배수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 6의 약수}\}$
- ⑤  $A = \{x|x \text{는 2의 약수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 5의 배수}\}$

3. 두 집합  $X = \{-2, 0, 2\}$ ,  $Y = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여, <보기> 중  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수인 것만을 있는 대로 고른 것은? [4.5점]

<보기>	
1) $y =  x  + 2$	2) $y = -\frac{1}{2}x + 1$
3) $y = -x^2 + 3$	4) $y = 2x$

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

4. 집합  $A = \{\{1\}, \{2, 3\}, 4, 5\}$ 에 대하여 옳은 것은? [4.5점]

- ①  $1 \in A$
- ②  $2 \in A$
- ③  $4 \in A$
- ④  $\{2, 3\} \subset A$
- ⑤ 부분집합의 개수는 32개 이다.

5. 다음 중 주어진 명제도 참이고 역도 참이 되는 것은? (단,  $x, y$ 는 실수) [4.5점]

- ① 소수이면 홀수이다.
- ②  $x = 0$ 이면  $x^2 = 0$ 이다.
- ③  $x = 0$ 이면  $xy = 0$ 이다.
- ④  $x = y$ 이면  $x^2 = y^2$ 이다.
- ⑤  $x \neq 0$ 이면  $xy \neq 0$ 이다.

6. 전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여 일반적으로 성립하지 않는 것은? [4.6점]

- ①  $(A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$
- ②  $(A - B) \cup (A - C) = A - (B \cap C)$
- ③  $(A - B) \cap (A - C) = A - (B \cup C)$
- ④  $(A \cap B) \cup (A \cap C) = A \cap (B \cup C)$
- ⑤  $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$

7. 가두 조건  $p, q$ 에 대하여  $p$ 는  $q$ 이기 위한 필요조건이지만 충분조건이 아닌 것은? (단,  $x, y$ 는 실수) [4.6점]

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| ① $p: x=0$     | $q: xy=0$          |
| ② $p: xy=0$    | $q: x=0$ 또는 $y=0$  |
| ③ $p: xy=0$    | $q: x=0$ 그리고 $y=0$ |
| ④ $p: xy$ 는 짝수 | $q: x+y$ 는 짝수      |
| ⑤ $p: xy$ 는 홀수 | $q: x+y$ 는 짝수      |

8. 어느 반 32명의 학생 중에서 A동아리에 가입한 학생이 25명, B동아리에 가입한 학생이 16명이다. 두 동아리 A, B에 모두 가입하지 않은 학생이 5명일 때, A동아리만 가입한 학생의 수를 구하면? [4.7점]

- ① 9                      ② 10                      ③ 11                      ④ 12                      ⑤ 13

9. 네 함수에 대하여  $f(x)=3x+2, g(x)=3x-1$ 이고  $f \circ h=g, i \circ f=g$ 를 만족할 때,  $h(2)+i(3)$ 의 값은? [4.7점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

10. 자연수  $k$ 의 배수의 집합을  $A_k$ 라고 할 때,  $A_m \subset (A_6 \cap A_8)$ 이고  $(A_{18} \cup A_{24}) \subset A_n$ 을 만족시키는 자연수  $m, n$ 에 대하여  $m$ 의 최솟값과  $n$ 의 최댓값의 합은? [4.7점]

- ① 28                      ② 30                      ③ 32                      ④ 34                      ⑤ 36

11.  $x^2+y^2=10$ 일 때,  $3x+4y$ 의 최댓값은? (단,  $x, y$ 는 실수)

- ①  $2\sqrt{10}$                       ②  $3\sqrt{10}$                       ③  $4\sqrt{10}$                       ④  $5\sqrt{10}$                       ⑤  $6\sqrt{10}$

12.  $x>2$ 일 때,  $x+\frac{9}{x-2}$ 는  $x=a$ 에서 최솟값  $b$ 를 갖는다. 이때 상수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은? [4.8점]

- ① 10                      ② 11                      ③ 12                      ④ 13                      ⑤ 14

13. 두 집합  $A = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x | x \text{는 } 24 \text{의 약수}\}$ 에 대하여  $A \cap X = A, B \cup X = B$ 를 만족시키는 집합  $X$ 의 개수는? [4.8점]

① 8                      ② 12                      ③ 16                      ④ 20                      ⑤ 32

14. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 두 부분집합  $A = \{2, 3, 5, 7\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 8\}$ 에 대하여  $A \cup C = B \cup C$ 를 만족시키는  $U$ 의 부분집합  $C$ 의 개수는? [4.9점]

① 4                      ② 8                      ③ 16                      ④ 32                      ⑤ 64

15. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $\{(A^c \cap B) \cup (A^c \cap B^c)\} \cup B^c = A$ 일 때, 옳은 것은? [4.9점]

①  $B \subset A$                       ②  $A^c \subset B^c$                       ③  $A^c \subset B$   
④  $B^c \subset A$                       ⑤  $A \subset B$

16. 집합  $X = \{2, 4, 6, 8\}$ 에 대하여  $X$ 에서  $X$ 로의 세 함수  $f, g, h$ 는 각각 일대일대응, 항등함수, 상수함수이고  $f(2) = g(6) + h(6)$ ,  $f(8) = f(6) + 4$  일 때,  $f(8) + g(8) + h(8)$ 의 값은? [5점]

① 10                      ② 12                      ③ 14                      ④ 16                      ⑤ 18

17. 집합  $C$ 에 대하여  $n(C) = 2$ 일 때,  $A \subset B \subset C$ 를 만족하는 두 집합  $A, B$ 에 대하여 순서쌍  $(A, B)$ 는 모두 몇 개 인가? [5점]

① 8                      ② 9                      ③ 10                      ④ 11                      ⑤ 12

18. 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) + xf(1-x) = 1+x$ 를 만족하는 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f(5)$ 의 값은? [5점]

① 0                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3                      ⑤ 4

19.  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ,  $B = \{3, 6, 9\}$ 에 대하여 다음 <조건>을 만족시키는 집합  $X$ 의 개수는? [5.1점]

<조건>

가.  $A \cap X = X$

나.  $X \cup (A \cap B) = X$

다. 집합  $X$ 의 모든 원소의 합은 짝수이다.

- ① 15      ② 16      ③ 17      ④ 18      ⑤ 19

20. 집합  $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 부분집합 중 홀수 또는 소수를 적어도 하나 포함하는 진부분집합의 개수는? [5.1점]

- ① 56      ② 57      ③ 59      ④ 61      ⑤ 63

21.  $0 \leq x \leq 4$ 에서 정의된 세 함수  $f(x) = \begin{cases} 2x & (0 \leq x \leq 2) \\ 8-2x & (2 \leq x \leq 4) \end{cases}$ ,

$$g(x) = \frac{1}{2}x + 1, \quad h(x) = (f \circ f)(x)$$

에 대하여  $y = g(x)$ 와  $y = h(x)$

그래프의 교점의 개수는? [5.1점]

- ① 0      ② 1      ③ 2      ④ 3      ⑤ 4

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