

2022년 용인고 수학(하) 중간고사

1. 집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? [4.8점]

- ① $0 \in A$ ② $\emptyset \subset A$ ③ $\{0\} \in A$
④ $\{-1, 0\} \not\subset A$ ⑤ $\{0, 1\} \subset A$

2. 점 $P(3, -5)$ 를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 2만큼
평행이동한 후 y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 (a, b) 라 할 때
 $a+b$ 의 값은? [4.8점]

- ① -8 ② -7 ③ -6 ④ -5 ⑤ -4

3. 집합 $X = \{a, b, c, d, e, f\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 함수 중 상수함수의
개수는? [4.8점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

4. 두 조건 ' $p: -2 < x < 1$ ', ' $q: x > a$ '에 대하여 명제 $p \rightarrow \sim q$ 가 참이
되도록 하는 실수 a 의 최솟값은? [4.9점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. 다음 명제 중 그 역이 참인 것은? [4.9점]

- ① $0 < x$ 이면 $0 < x^2$ 이다.
② $x = 2$ 이면 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 이다.
③ x 가 정수이면 x 는 유리수이다.
④ $x^2 - 1 \leq 0$ 이면 $|x| < 1$ 이다.
⑤ 정사각형은 마름모이다.

6. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합 중에서 집합 $B = \{1, 2\}$ 와 서로소인
집합의 개수는? [4.9점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

7. a, b 가 실수일 때 다음 부등식 중에서 옳지 않은 것은? [4.9점]

- ① $a^2-ab+b^2 \geq 0$
- ② $|a|+|b| \geq |a+b|$
- ③ $|a+b| \geq |a-b|$
- ④ $|a-b| \geq |a|-|b|$
- ⑤ $\frac{a}{b}+\frac{b}{a} \geq 2$ (단, $a > 0, b > 0$ 이다.)

8. 두 집합 $X=\{x|-1 \leq x \leq 3\}$, $Y=\{y|-2 \leq y \leq 4\}$ 에 대하여 X 에서 Y 로의 함수 $f(x)=ax+b$ 가 일대일 대응이 되도록 상수 a, b 를 정할 때, $a+b$ 의 값은? (단, $a > 0$) [4.9점]

- ① -2
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 2

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

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8

10. 전체집합 U 에 대하여 두 조건 p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라고 하자. 명제 $p \rightarrow \sim q$ 가 참일 때, 다음 중에서 항상 옳은 것은? [4.9점]

- ① $P \cup Q = P$
- ② $P \cap Q = \emptyset$
- ③ $P \cup Q^c = P$
- ④ $P - Q = \emptyset$
- ⑤ $Q - P = \emptyset$

11. 직선 $y=x+1$ 위의 점 A 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 B , 점 B 를 원점에 대하여 대칭이동한 점을 C 라고 하자. 삼각형 ABC 의 넓이가 5일 때, 점 A 의 좌표는 (a, b) 이다. $a+b$ 의 값은? (단, 점 A 는 제1사분면 위의 점이다.) [5.1점]

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

12. 두 점 $A(-1, 2)$, $B(5, 4)$ 와 x 축 위의 점 P 에 대하여 $\overline{AP}+\overline{BP}$ 의 값이 최소가 되는 점 P 의 x 좌표는? [5.1점]

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

13. 직선 $2x - y + a = 0$ 을 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동 시킨 후 다시 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동시켰더니 원 $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 9 = 0$ 의 넓이를 이등분 하였다. 상수 a 의 값은? [5.1점]

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

14. 자연수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} & (x \text{는 짝수}) \\ \frac{x+1}{2} & (x \text{는 홀수}) \end{cases}$$

일 때, $f^n(99) = 1$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값은?
(단, $f^1 = f, f^{n+1} = f \circ f^n$) [5.1점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

15. 두 조건 $p: x \neq 2$, $q: x^2 + ax + 8 \neq 0$ 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건일 때, 상수 a 의 값은? [5.1점]

- ① -6 ② -5 ③ -4 ④ -3 ⑤ -2

16. 어느 학급 학생 30명을 대상으로 국어, 수학 방과후학교 수강 현황을 조사하였다. 국어를 신청한 학생 수와 수학을 신청한 학생 수의 합이 36일 때, 국어와 수학 모두 신청한 학생 수의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. $M + m$ 의 값은? [5.1점]

- ① 18 ② 20 ③ 22 ④ 24 ⑤ 26

17. 두 실수 a, b 에 대하여 $\sqrt{a-1} + \sqrt{b} - 4 = 0$ 일 때, $ab - b + 4$ 의 최댓값은? (단, $a > 1, b > 0$) [5.1점]

- ① 20 ② 18 ③ 16 ④ 14 ⑤ 12

18. 점 $P(-2, 1)$ 의 직선 $y = ax + b$ 에 대한 대칭점이 $Q(3, 4)$ 가 되도록 상수 a, b 를 정할 때 $12(a + b)$ 의 값은? [5.2점]

- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

19. 두 집합 $A = \{x, x + y, x + 2y\}$, $B = \{x, xt, xt^2\}$ ($y \neq 0, t \neq 1$)에 대하여 $A = B$ 일 때 $20t^2$ 의 값은? (단, x, y 는 실수이다.) [5.2점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

20. $t > 0$ 인 실수 t 에 대하여 두 함수 $f(x), h(x)$ 를 각각 다음과 같이 정의하자. $f(x) = -tx^2 + tx - \frac{7}{32}t$, $h(x) = (f \circ f)(x)$

함수 $h(x)$ 가 $x = \frac{1}{2}$ 에서 최댓값을 갖기 위한 t 의 최댓값은?
[5.2점]

- ① 14 ② 15 ③ 16 ④ 17 ⑤ 18

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