

2021년 용인고 수학(상) 중간고사

1. 두 다항식 $A = x^2 - xy + 3y^2$, $B = -x^2 + 2xy - 2y^2$ 에 대하여 $(A - 3B) - 2(2A - B)$ 를 간단히 한 것은? [4점]

- ① $-2x^2 + xy - 7y^2$ ② $-4x^2 + xy - 7y^2$
③ $4x^2 - 5xy + 11y^2$ ④ $-8x^2 + 13xy - 19y^2$
⑤ $2x^2 - 7xy - y^2$

2. 두 실수 x, y 에 대하여 $(x - 3) + (x + 2y)i = 6 - 3i$ 일 때, $x + y$ 의 값은?
(단, $i = \sqrt{-1}$) [4점]

- ① $\frac{11}{4}$ ② 3 ③ $\frac{13}{4}$ ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ $\frac{15}{4}$

3. x 에 대한 이차방정식 $x^2 - 2x + 5 = 0$ 의 두 근이 α, β 일 때, $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ 의 값은? [4점]

- ① 0 ② 1 ③ $\frac{3}{5}$ ④ -1 ⑤ $-\frac{6}{5}$

4. 이차함수 $y = x^2 - 3x - 1$ ($-1 \leq x \leq 2$)의 최댓값은? [4점]

- ① -3 ② -1 ③ 1 ④ 3 ⑤ $\frac{13}{4}$

5. 부등식 $-|x - 1| \geq -a$ 의 해가 $-2 \leq x \leq 4b$ 일 때, 실수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값은? [4.1점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

6. $x^2 + x - 1 = 0$ 일 때, $-3x^3 - 2x^2 + 4x + 17$ 의 값은? [4.1점]

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

7. 자연수 n 에 대하여 다항식 $(x+1)^n$ 을 x 로 나누었을 때의 나머지는 1이고, 다항식 $(x-1)^n$ 을 x 로 나누었을 때의 나머지는 $(-1)^n$ 이다. $2021^5 + 2023^5$ 을 2022로 나누었을 때, 나머지는? [4.4점]

① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

8. 다항식 $P(x)$ 를 일차식 $x-a$ 로 나누었을 때 몫을 $Q(x)$, 나머지를 R 라고 할 때, $xP(x)$ 를 $2x-2a$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지로 옳은 것은? [4.5점]

	(몫)	(나머지)
①	$xQ(x) + R$	$\frac{1}{2}Ra$
②	$xQ(x) + R$	$2Ra$
③	$xQ(x) + \frac{1}{2}R$	Ra
④	$\frac{1}{2}xQ(x) + \frac{1}{2}R$	Ra
⑤	$\frac{1}{2}xQ(x) + \frac{1}{2}R$	$2Ra$

9. 삼각형의 세 변의 길이 a, b, c 가 $ab(a+b) - bc(b+c) - ca(c-a) = 0$ 을 만족시킬 때, 이 삼각형에 대한 설명으로 옳은 것은? [4.8점]

- ① 정삼각형
 ② $a=b$ 인 이등변 삼각형
 ③ $a=c$ 인 이등변 삼각형
 ④ 빗변의 길이가 b 인 직각삼각형
 ⑤ 빗변의 길이가 c 인 직각삼각형

10. $95^3 + 15 \times 95^2 + 75 \times 95 + 125$ 의 값은? [4.1점]

① 100^3 ② 200^3 ③ 300^4 ④ 100^4 ⑤ 200^4

11. $\sqrt{-3} \sqrt{-3} + \sqrt{6} \sqrt{-6} + \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{-4}}$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$) [4.1점]

① $-2+2i$ ② $-3+2i$ ③ $-1+2i$ ④ $-2+4i$ ⑤ $-3+4i$

12. x 에 대한 이차방정식 $x^2 - 4kx + k^2 - 4k + 7 = 0$ 이 서로 다른 두 허근을 갖도록 하는 정수 k 의 개수는? [4.5점]

① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

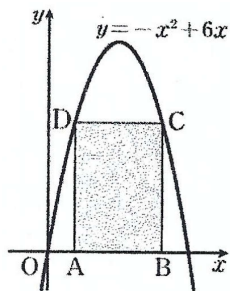
13. $-1 < a < 1$ 일 때, $\sqrt{a-1} \sqrt{a+1} \sqrt{1-a} \sqrt{-1-a}$ 를 간단히 한 것은?
[4.5점]

- ① a^2-1 ② $1-a^2$ ③ $a-1$ ④ $1-a$ ⑤ a^3+1

14. 이차함수 $y = -x^2 + 2ax - 1$ 의 그래프와 직선 $y = 2x + 1$ 이 한 점에서 만나도록 하는 모든 실수 a 값의 합은? [4.1점]

- ① -11 ② -7 ③ -3 ④ 2 ⑤ 5

15. 그림의 직사각형 $ABCD$ 에서 두 점 A, B 는 x 축, 두 점 C, D 는 이차함수 $y = -x^2 + 6x$ 의 그래프 위의 점이다.



이 때 직사각형 $ABCD$ 의 둘레의 길이의 최댓값은? [4.4점]

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

16. 어느 가게에서 사탕 한 개의 가격이 1200원일 때 하루에 2000개씩 팔린다고 한다. 이 사탕의 한 개의 가격을 x 원 올리면 판매량은 x 개 감소한다고 할 때, 사탕의 하루 판매액이 최대가 되게 하는 사탕 한 개의 가격은? [4.4점]

- ① 1550원 ② 1600원 ③ 1650원 ④ 1700원 ⑤ 1750원

17. 삼차방정식 $x^3 = 1$ 의 한 허근을 ω 라고 할 때,

$\frac{1}{\omega+1} + \frac{1}{\omega^2+1} + \frac{1}{\omega^3+1} + \dots + \frac{1}{\omega^{11}+1}$ 의 값은? [4.8점]

- ① 4 ② $\frac{9}{2}$ ③ $\frac{11}{2}$ ④ 6 ⑤ $\frac{13}{2}$

18. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ 2x^2 + 3xy - 2y^2 = 0 \end{cases}$ 의 해를 $x = \alpha, y = \beta$ 라고 할 때, $\alpha - \beta$ 의 최댓값은? (단, x, y 는 실수) [4.1점]

- ① -3 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 3

19. 420개의 사탕을 교실에 있는 모든 학생들에게 똑같이 나누어 주었다. 그런데 잠시 후에 2명의 학생이 늦게 도착하여 이미 나누어 준 사탕 중에서 각자 1개씩 다시 걷은 후 늦게 온 두 명에게 똑같이 나누어 주었더니 모든 학생들이 받은 사탕의 개수가 같게 되었다. 처음에 교실에 모여 있던 학생수는? [4.5점]

① 24 ② 26 ③ 28 ④ 30 ⑤ 32

20. $f(x) = x^2 + 2kx + k^2 + k - a$ 가 <조건>을 모두 만족시킬 때,

<조건>
(가) $f(x)$ 의 최솟값은 13이다.
(나) 직선 $y = -x + 1$ 이 $f(x)$ 의 꼭짓점을 지난다.

실수 a, k 에 대하여 $k + a$ 의 값은? [4.5점]

① 11 ② 13 ③ 15 ④ 17 ⑤ 19

21. 연립부등식 $\begin{cases} |x-2| < k \\ x^2 - 4x + 3 \leq 0 \end{cases}$ 을 만족시키는 정수 x 가 한 개 존재할 때, 실수 k 의 최댓값은? [4.5점]

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

22. 최고차항의 계수가 1인 사차다항식 $f(x)$ 가 <조건>을 만족시킬 때,

<조건>
(가) $f(x)$ 를 $x+1, x^2+2$ 로 나눈 나머지는 모두 p^2 이다.
(나) $f(1) = f(-1)$
(다) $x - \sqrt{p}$ 는 $f(x)$ 의 인수이다.

양수 p 의 값은? [4.8점]

① $\frac{-1+\sqrt{15}}{4}$ ② $\frac{-1+\sqrt{17}}{2}$ ③ $\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$
④ $\frac{-1+\sqrt{19}}{2}$ ⑤ $\frac{-1+\sqrt{19}}{4}$

23. 이차함수 $y = ax^2 + bx + ab - 1$ 의 그래프가 x 축보다 아래쪽에 있는 부분의 x 의 값의 범위가 $-3 < x < -1$ 일 때, 실수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? [4.8점]

① -1 ② 1 ③ 3 ④ 5 ⑤ 7

-
- 1) ①
 - 2) ②
 - 3) ⑤
 - 4) ④
 - 5) ④
 - 6) ⑤
 - 7) ①
 - 8) ④
 - 9) ③
 - 10) ①
 - 11) ⑤
 - 12) ③
 - 13) ①
 - 14) ④
 - 15) ③
 - 16) ②
 - 17) ③
 - 18) ⑤
 - 19) ③
 - 20) ①
 - 21) ④
 - 22) ③
 - 23) ④