

제 2 교시

# 수 리 영 역

성명

수험번호            2

1

- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 답안지에 수험 번호 및 답을 표기할 때는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하십시오.
- 단답형 답의 숫자에 0이 포함된 경우, 0을 OMR 답안지에 반드시 표기해야 합니다.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.
- 이 문제지에는 아래의 예와 같이 국립국어연구원의 '한글 맞춤법'에 의한 사이시옷 표기법을 사용하였습니다.  
(예) 최댓값(종전 표기: 최대값), 꼭짓점(종전 표기: 꼭지점)

1.  $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} + \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$  의 값은? [2점]
- ① 3                      ② 4                      ③  $2(\sqrt{2}+1)$   
 ④  $4\sqrt{2}$                 ⑤ 6

2. 이차방정식  $x^2 - 3x + 5 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $(\alpha - \beta)^2$  의 값은? [2점]
- ① -11                    ② -9                    ③ -7  
 ④ -5                      ⑤ -3

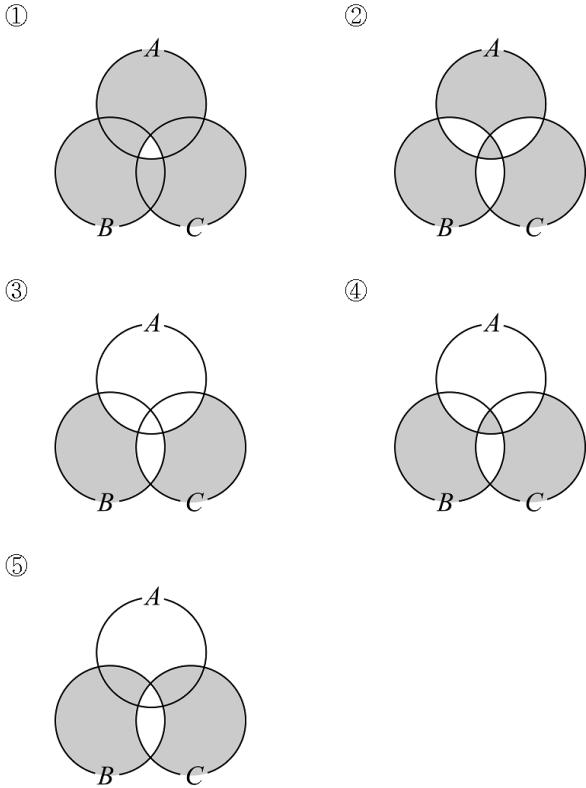
3. 다음 중 삼차방정식  $x^3 - 7x^2 + 5x + 1 = 0$  의 근은? [2점]
- ①  $1 - \sqrt{10}$               ②  $2 - \sqrt{10}$               ③ -1  
 ④  $3 - \sqrt{10}$               ⑤ 2

4.  $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{2}$  일 때,  $\sec\theta \operatorname{cosec}\theta$  의 값은? [3점]
- ①  $\frac{8}{5}$                       ② 2                      ③  $\frac{8}{3}$   
 ④ 4                      ⑤ 8

5. 두 집합  $X, Y$ 에 대하여 연산  $\Delta$ 를

$$X \Delta Y = (X - Y) \cup (Y - X)$$

라고 정의할 때, 집합  $\{A \cap (B \cup C)\} \Delta (B \Delta C)$ 를 벤 다이어그램으로 나타낸 것은? [3점]



6. 두 실수  $a, b$ 에 대하여 다음 (가), (나)에 알맞은 것은?  
(단,  $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [3점]

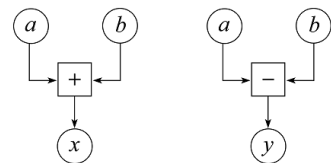
- $ab=0$ 은  $a+bi=0$ 이기 위한 (가) 조건이다.
- $a+b=0$ 은  $a^2-b^2=0$ 이기 위한 (나) 조건이다.

- |        |      |
|--------|------|
| (가)    | (나)  |
| ① 충분   | 필요   |
| ② 필요   | 필요충분 |
| ③ 충분   | 필요충분 |
| ④ 필요   | 충분   |
| ⑤ 필요충분 | 충분   |

7. 다항식  $f(x)$ 를 두 일차식  $x-a, x+a$ 로 나눈 나머지가 각각  $R_1, R_2$ 일 때,  $f(x)$ 를  $x^2-a^2$ 으로 나눈 나머지는? (단,  $a$ 는 0이 아닌 상수이다.) [3점]

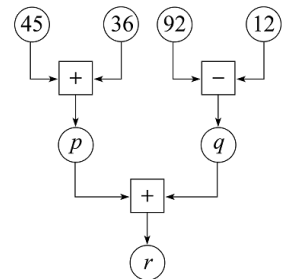
- ①  $\frac{R_1 - R_2}{2a}x + \frac{R_1 + R_2}{2}$
- ②  $\frac{R_1 - R_2}{2a}x + \frac{R_1 - R_2}{2}$
- ③  $\frac{R_1 + R_2}{2a}x + \frac{R_1 + R_2}{2}$
- ④  $\frac{R_1 + R_2}{2a}x + \frac{R_1 - R_2}{2}$
- ⑤  $\frac{R_1 R_2}{2a}x - \frac{R_1 + R_2}{2}$

8. 다음과 같은 두 연산 장치  $\oplus, \ominus$ 가 있다. 연산 장치  $\oplus$ 에 두 양수  $a, b$ 가 입력될 때 출력되는 수  $x$ 는  $x = \sqrt{a+b}$ 이고, 연산 장치  $\ominus$ 에 두 양수  $a, b$  ( $a \geq b$ )가 입력될 때 출력되는 수  $y$ 는  $y = \sqrt{a-b}$ 이다.



위의 두 연산 장치를 결합하여 오른쪽 그림과 같이 만든 연산 장치에서 출력되는  $r$ 의 값은? [3점]

- ①  $3+2\sqrt{2}$
- ②  $2+\sqrt{5}$
- ③  $2+\sqrt{3}$
- ④  $3-\sqrt{5}$
- ⑤  $3-2\sqrt{2}$



# 수 리 영 역

9.  $x$  에 대한 연립부등식

$$\begin{cases} 2(x-1) > x+1 \\ x^2 - (a+1)x + a \leq 0 \end{cases}$$

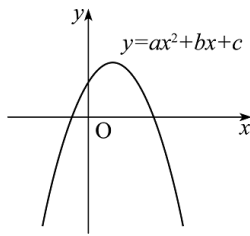
을 만족하는 정수  $x$  가 3 개만 존재하도록 하는 실수  $a$  의 값의 범위는? [3점]

- ①  $6 \leq a < 7$       ②  $7 \leq a < 8$       ③  $8 \leq a < 9$   
 ④  $7 < a \leq 8$       ⑤  $8 < a \leq 9$

10. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 무리함수

$$f(x) = a\sqrt{-x+b} - c$$

의 그래프의 개형은? (단,  $a, b, c$  는 상수이다.) [3점]



- ①      ②
- ③      ④
- ⑤

11. 직선  $y = -\frac{4}{3}x$  위의 점  $P(a, b)$  ( $a < 0$ )에 대하여 선분 OP 가  $x$  축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를  $\theta$  라 할 때,  $\sin(\pi - \theta) + \cos(\pi + \theta)$  의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

- ①  $\frac{7}{5}$       ②  $\frac{1}{5}$       ③ 0  
 ④  $-\frac{1}{5}$       ⑤  $-\frac{7}{5}$

12. 복소수를 원소로 갖는 집합  $A = \{z \mid z^2 \text{ 은 순허수}\}$  에 대하여 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $i = \sqrt{-1}$  이고,  $\bar{z}$  는  $z$  의 켈레복소수이다.) [4점]

\_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_

ㄱ.  $1+i \in A$

ㄴ.  $z \in A$  이면  $\bar{z} \in A$

ㄷ.  $z_1 \in A, z_2 \in A$  이면  $z_1 z_2 \in A$

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

# 수리영역

13 삼각형의 세 꼭짓점에서 각 대변 또는 대변의 연장선에 내린 세 수선의 교점을 삼각형의 수심이라 한다.

다음은 정삼각형이 아닌 삼각형 ABC의 무게중심, 수심, 외심을 각각 G, P, Q라 할 때, 점 G가 선분 PQ를 일정한 비로 내분함을 증명하는 과정이다.

[증명]

좌표평면 위에서 삼각형의 세 꼭짓점을  $A(a, b)$ ,

$B(-c, 0)$ ,  $C(c, 0)$  으로 놓자.

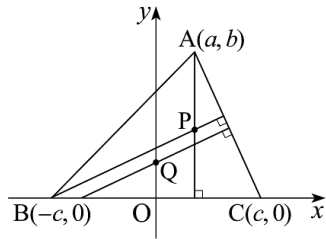
점 B를 지나고 직선 AC에 수직인 직선의 방정식이

$$y = \boxed{\text{가}} (x+c)$$

이므로 수심 P의 좌표는  $(a, \frac{c^2 - a^2}{b})$  이다.

또, 선분 AC의 중점을 지나고 직선 AC에 수직인 직선과 y축과의 교점, 즉 외심 Q의 좌표는  $(0, \boxed{\text{나}})$  이다.

그런데 무게중심 G의 좌표는  $(\frac{a}{3}, \frac{b}{3})$  이므로 점 G는 선분 PQ를  $\boxed{\text{다}}$  로 내분한다.



위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [3점]

- |   | (가)             | (나)                      | (다) |
|---|-----------------|--------------------------|-----|
| ① | $\frac{c-a}{b}$ | $\frac{a^2+b^2+c^2}{2b}$ | 1:2 |
| ② | $\frac{c-a}{b}$ | $\frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$ | 2:1 |
| ③ | $\frac{c-a}{b}$ | $\frac{a^2+b^2-c^2}{2b}$ | 1:2 |
| ④ | $\frac{a+c}{b}$ | $\frac{a^2-b^2+c^2}{2b}$ | 2:1 |
| ⑤ | $\frac{a+c}{b}$ | $\frac{a^2+b^2+c^2}{2b}$ | 1:2 |

14 함수  $f$ 에 대하여  $f^2(x) = f(f(x))$ ,  $f^3(x) = f(f^2(x))$ , ... 이라 정의하자. 이때 집합  $X = \{1, 2, 3\}$ 에 대하여 함수  $f: X \rightarrow X$ 가 두 조건

$$f(1) = 3, \quad f^3 = I \quad (I \text{는 항등함수})$$

를 만족한다. 함수  $f$ 의 역함수를  $g$ 라 할 때,  $g^{10}(2) + g^{11}(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 6                      ② 5                      ③ 4  
 ④ 3                      ⑤ 2

15  $a > 0, b > 0, c > 0$  일 때, <보기>에서 항상 성립하는 부등식을 모두 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \geq \frac{4}{a+b}$

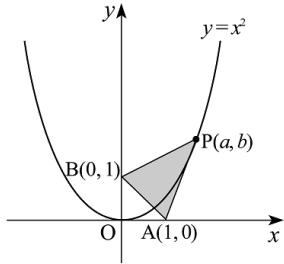
ㄴ.  $\sqrt{a} + \sqrt{b} > \sqrt{a+b}$

ㄷ.  $a+b+c \geq \sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ca}$

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

# 수 리 영 역

16. 좌표평면 위에 두 점  $A(1, 0)$ ,  $B(0, 1)$  이 있다. 곡선  $y=x^2$  위를 움직이는 점  $P(a, b)$  에 대하여 삼각형  $APB$  의 넓이가  $\frac{5}{2}$  일 때,  $a+b$  의 값은? (단,  $a > 0$  이다.) [3점]



- ① 7
- ② 6
- ③ 5
- ④ 4
- ⑤ 3

17. 원  $x^2+y^2=1$  을  $x$  축의 방향으로  $a$  만큼 평행이동하면 직선  $3x-4y-4=0$  에 접한다. 이때 양수  $a$  의 값은? [3점]

- ①  $\frac{8}{3}$
- ②  $2\sqrt{2}$
- ③ 3
- ④  $\sqrt{10}$
- ⑤  $\frac{7}{2}$

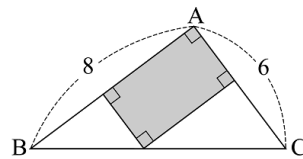
18. 두 실수  $x, y$  에 대하여

$$\sqrt{x+y} \sqrt{x-y} = -\sqrt{(x+y)(x-y)}, \quad x^2+y^2 \leq 16$$

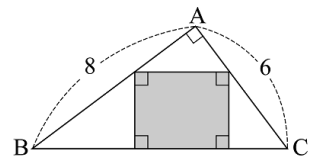
이 성립할 때, 좌표평면 위에서 점  $(x, y)$  가 존재하는 영역의 넓이는? [4점]

- ①  $2\pi$
- ②  $\frac{8}{3}\pi$
- ③  $4\pi$
- ④  $\frac{16}{3}\pi$
- ⑤  $8\pi$

19.  $\overline{AB}=8$ ,  $\overline{AC}=6$ ,  $\angle A=90^\circ$  인 직각삼각형  $ABC$  에 내접하는 직사각형을 만들 때, [그림1]과 같이 직사각형의 두 변이 삼각형의 변 위에 존재하는 경우와 [그림2]와 같이 직사각형의 한 변만이 삼각형의 변 위에 존재하는 경우가 있다.



[그림1]



[그림2]

[그림1]과 [그림2]의 경우에 내접하는 직사각형의 넓이를 각각  $S_1, S_2$  라 하자. <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

[4점]

< 보 기 >

ㄱ.  $S_1$  의 최댓값은 12 이다.

ㄴ.  $S_1$  이 최대일 때, 직사각형의 둘레의 길이는 14 이다.

ㄷ.  $S_2$  의 최댓값과  $S_1$  의 최댓값은 같다.

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

20 어느 나라의 14 세 이하의 인구수를  $P_1$ , 15 세 이상 64 세 이하의 인구수를  $P_2$ , 65 세 이상의 인구수를  $P_3$ 이라 하면 이 나라의 총 부양비, 유년 부양비, 고령화 지수는 각각 다음과 같다.

$$\text{(총 부양비)} = \frac{P_1 + P_3}{P_2} \times 100\%$$

$$\text{(유년 부양비)} = \frac{P_1}{P_2} \times 100\%$$

$$\text{(고령화 지수)} = \frac{P_3}{P_1} \times 100\%$$

어느 나라의 총 부양비와 유년 부양비가 각각  $a\%$ ,  $b\%$  일 때, 이 나라의 고령화 지수를  $a, b$  를 써서 나타낸 것은? [4점]

- ①  $\frac{a+b}{b} \times 100\%$     ②  $\frac{a-b}{b} \times 100\%$     ③  $\frac{a}{a-b} \times 100\%$   
 ④  $\frac{a+b}{a} \times 100\%$     ⑤  $\frac{a-b}{a} \times 100\%$

21. 원 모양의 호수의 넓이를 구하기 위해 호수의 가장자리의 세 지점 A, B, C 에서 거리와 각을 측정한 결과가 다음과 같았다.

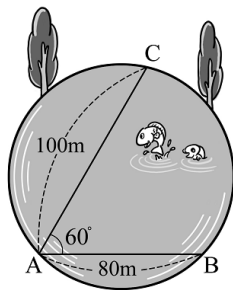
$$\overline{AB} = 80\text{m}$$

$$\overline{AC} = 100\text{m}$$

$$\angle CAB = 60^\circ$$

이때 이 호수의 넓이는? [4점]

- ①  $2400\pi\text{m}^2$     ②  $2500\pi\text{m}^2$     ③  $2600\pi\text{m}^2$   
 ④  $2700\pi\text{m}^2$     ⑤  $2800\pi\text{m}^2$



단답형(22~30)

22. 복소수  $z = 3 + i$  의 켈레복소수를  $\bar{z}$  라 할 때,  $z^2 + (\bar{z})^2$  의 값을 구하시오. (단,  $i = \sqrt{-1}$  이다.) [3점]

23. 두 이차다항식  $x^2 + 3x - a$ ,  $x^2 - bx + 4$  의 최대공약수가  $x - 2$  일 때, 두 상수  $a, b$  의 합  $a + b$  의 값을 구하시오. [3점]

# 수 리 영 역

24. 다음은 태우가 2007년 3월 고1 전국연합학력평가를 치르고 나서 받은 5개 영역의 등급을 나타낸 표이다.

영역	언어	수리	외국어	사회탐구	과학탐구
등급	4	2	3	3	2

5개 영역의 등급의 분산을  $s^2$ 이라 할 때,  $100s^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

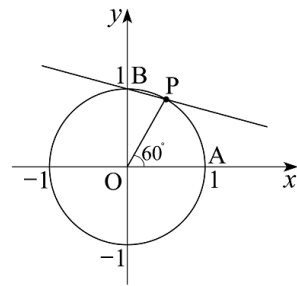
25. 이차함수  $y = x^2 + ax + b$ 의 그래프가 두 직선  $y = -x + 4$ 와  $y = 5x + 7$ 에 동시에 접할 때, 두 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 두 함수

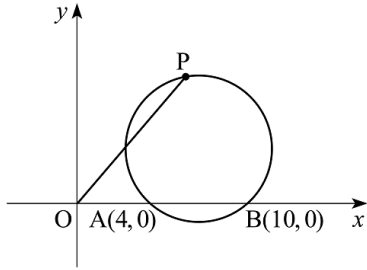
$$f(x) = |x| - 4, \quad g(x) = \begin{cases} -x^2 + 4 & (x \geq 0) \\ x^2 + 4 & (x < 0) \end{cases}$$

에 대하여  $g(f(k)) = 3$ 을 만족하는 실수  $k$ 의 값을  $\alpha, \beta$  ( $\alpha > \beta$ )라 하자. 이때  $\alpha - \beta$ 의 값을 구하시오. [4점]

27. 좌표평면 위에서 원  $x^2 + y^2 = 1$ 이  $x$ 축,  $y$ 축의 양의 부분과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 그림과 같이 제1사분면에서  $\angle AOP = 60^\circ$ 인 점 P를 원 위에 잡으면 직선 BP의 기울기는  $a + b\sqrt{3}$ 이다. 이때  $20(a^2 + b^2)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.) [4점]

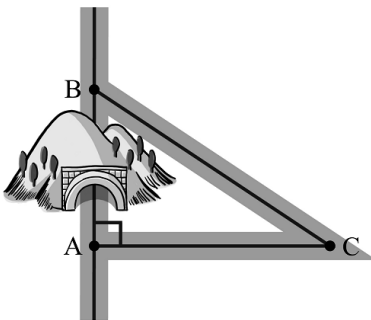


28 그림과 같이 두 점  $A(4, 0)$ ,  $B(10, 0)$ 을 지나고 반지름의 길이가 5인 원이 있다. 원점  $O$ 와 원 위를 움직이는 점  $P$ 에 대하여 선분  $OP$ 의 길이가 정수가 되게 하는 점  $P$ 의 개수를 구하시오. (단, 원의 중심은 제 1 사분면에 있다.) [4점]



29 과거에는 A 도시에서 B 도시를 갈 때 높은 산이 있어 C 도시를 경유해야 했고, 이때 A 도시에서 C 도시를 경유하여 B 도시로 가는 도로의 총 길이는 32km 였다. 그런데, 산에 터널을 뚫어 A 도시와 B 도시를 직접 연결하는 도로를 건설하였더니, C 도시를 경유할 때보다 24km 단축되었다.

A 도시와 C 도시를 잇는 도로의 길이가 몇 km 인지 구하시오. (단, 모든 도로는 직선도로이고, A 도시에서 B 도시와 C 도시를 잇는 두 도로는 서로 수직이다.) [4점]



30 어느 고등학교 2학년 1반 학생 35 명을 대상으로 세 종류의 책 A, B, C를 읽었는지를 조사하였더니 A를 읽은 학생이 14명, B를 읽은 학생이 16명, C를 읽은 학생이 15명이었다. 또, A와 B 중 적어도 하나를 읽은 학생이 22명이고 A와 C를 모두 읽은 학생은 한 명도 없었으며, A, B, C 중에서 어느 책도 읽지 않은 학생이 3명이었다. 이때 A, B, C 중 두 종류의 책만 읽은 학생의 수를 구하시오. [4점]

※ 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.