

제 2 교시

수 리 영 역

성명	
----	--

수험번호						1			
------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

1

- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호 및 답을 표기할 때는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 단답형 답의 숫자에 0이 포함된 경우, 0을 OMR 답안지에 반드시 표기해야 합니다.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하시오.

3. $x = \sqrt{5}$ 일 때, $\frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{x+2}} + \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{x-2}}$ 의 값은? [3점]

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

1. $a+b=3$, $a^2+b^2=11$ 일 때, ab 의 값은? [2점]

- ① -2
- ② -1
- ③ 0
- ④ 1
- ⑤ 2

2. 두 다항식 $A=x^2-2xy+2y^2$, $B=2x^2+xy-y^2$ 에 대하여 $2A-3B$ 를 계산한 식에서 y^2 의 계수는? [2점]

- ① 1
- ② 3
- ③ 5
- ④ 7
- ⑤ 9

4. 두 집합 A, B 에 대하여 다음 중 $(A \cup B) - (A \cap B) = \emptyset$ 이기 위한 필요충분조건인 것은? [3점]

- ① $A = B$
- ② $A \subset B$
- ③ $B \subset A$
- ④ $A \cap B = \emptyset$
- ⑤ $A \cup B = \emptyset$

5. $a = 2 - \sqrt{3}$, $b = \sqrt{2}$ 일 때, $\sqrt{(a+b)^2} + \sqrt{(a-b)^2}$ 의 값은? [3점]

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

6. 두 다항식 A, B 에 대하여 $A \triangle B$ 를

$$A \triangle B = \frac{A}{A+B}$$

로 정의할 때, $(x \triangle x^2) + \{(x^2 - x) \triangle (x - 1)\}$ 을 간단히 하면? [3점]

- ① $\frac{1}{2}$
- ② 1
- ③ $\frac{3}{x+1}$
- ④ $\frac{1}{x-1}$
- ⑤ $\frac{x^2}{x+1}$

7. $0 < x < y < z < 1$ 일 때, 세 수

$$A = \frac{\frac{x}{y}}{z}, \quad B = \frac{x}{\frac{y}{z}}, \quad C = \frac{z}{\frac{y}{x}}$$

의 대소 관계로 옳은 것은? [3점]

- ① $A < B < C$
- ② $B < C < A$
- ③ $A < B = C$
- ④ $B = C < A$
- ⑤ $A = B = C$

8. 0이 아닌 서로 다른 세 실수 a, b, c 가

$$|a(b-c)| = a(c-b)$$

를 만족할 때, 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. $|a(c-b)| = a(b-c)$
- ㄴ. $a > 0$ 이면 $b < c$ 이다.
- ㄷ. $ab > 0$ 이면 $ac > 0$ 이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

9. n 개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 에 대하여 다음이 성립한다.

- 변량 $x_1-1, x_2-1, x_3-1, \dots, x_n-1$ 의 평균과 변량 $x_1+2, x_2+2, x_3+2, \dots, x_n+2$ 의 평균의 합은 9 이다.
- 변량 $x_1-1, x_2-1, x_3-1, \dots, x_n-1$ 의 분산과 변량 $x_1+2, x_2+2, x_3+2, \dots, x_n+2$ 의 분산의 합은 4 이다.

다음 중 변량 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 의 평균과 분산을 차례대로 적은 것은? [4점]

- ① 2, 1
- ② 2, 2
- ③ 4, 1
- ④ 4, 2
- ⑤ 4, 4

10. 실수 x 에 대하여 $n \leq x < n+1$ 을 만족하는 정수 n 을 x 의 정수부분이라고 한다. 다음은 $\sqrt{2} + \sqrt{6}$ 의 정수부분을 구하는 과정이다. (단, a, b, c, d 는 정수이다.)

$x = \sqrt{2} + \sqrt{6}$ 으로 놓으면
 $x^2 = 8 + \sqrt{a}$
 그런데, \sqrt{a} 의 정수부분은 b 이므로
 $c \leq x^2 < c+1$
 이다. 따라서
 $d \leq x < d+1$
 이므로 $x = \sqrt{2} + \sqrt{6}$ 의 정수부분은 d 이다.

위의 과정에서 네 정수 a, b, c, d 의 합 $a+b+c+d$ 의 값은? [4점]

- ① 65
- ② 68
- ③ 71
- ④ 74
- ⑤ 77

11. 다음은 이차방정식 $x^2+mx+n=0$ 에서 m, n 이 정수이고 m^2-4n 의 값이 어떤 정수의 제곱이면, 주어진 방정식의 근은 모두 (가) 임을 증명한 것이다.

(증명)
 정수 k 에 대하여 $m^2-4n = k^2$ 으로 놓으면
 m^2-k^2 은 (나) 이다.
 이때 $m^2-k^2=(m+k)(m-k)$ 에서
 $m+k$ 가 짝수이면 m 과 k 는
 (다) 이므로
 $m-k$ 도 짝수이다.
 마찬가지로 $m-k$ 가 짝수이면 $m+k$ 도 짝수이다.
 그런데 주어진 방정식의 근은 $x = -\frac{m \pm k}{2}$ 이므로
 두 근은 모두 (가) 이다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [4점]

- | (가) | (나) | (다) |
|------|-----|----------------|
| ① 정수 | 홀수 | 모두 짝수이거나 모두 홀수 |
| ② 홀수 | 짝수 | 적어도 하나는 짝수 |
| ③ 짝수 | 홀수 | 적어도 하나는 짝수 |
| ④ 홀수 | 짝수 | 모두 짝수이거나 모두 홀수 |
| ⑤ 정수 | 짝수 | 모두 짝수이거나 모두 홀수 |

12. <보기>에서 조건 p 가 조건 q 이기 위한 충분조건인 것을 모두 고른 것은? (단, x, y 는 실수이고 α, β 는 복소수이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $p: x^2 - y^2 = 0,$	$q: x - y = 0$
ㄴ. $p: x^2 + y^2 = 0,$	$q: x + y = 0$
ㄷ. $p: \alpha^2 + \beta^2 = 0,$	$q: \alpha + \beta = 0$

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

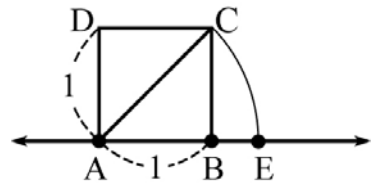
13. 자연수 n 에 대하여 n^2 을 6으로 나눈 나머지를 $R(n)$ 이라 할 때, 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $R(3) = 3$
ㄴ. n 이 짝수이면 $R(n) = 4$ 이다.
ㄷ. $\{R(n) n \text{은 자연수}\} = \{0, 1, 3, 4\}$

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

14. 그림에서 사각형 ABCD는 한 변의 길이가 1인 정사각형이고, 세 점 A, B, E는 수직선 위에 있으며 $\overline{AC} = \overline{AE}$ 이다. 세 점 A, B, E에 대응하는 수를 각각 p, q, r 라 할 때, 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? [4점]



< 보 기 >

ㄱ. p 가 유리수이면 q 는 유리수, r 는 무리수이다.
ㄴ. p 가 무리수이면 q 는 무리수, r 는 유리수이다.
ㄷ. q 가 유리수이면 r 는 무리수이다.

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

15. x 에 대한 일차부등식 $x + a - 3 > 0$ 이 모든 양수 x 에 대하여 성립하도록 하는 실수 a 의 집합을 A 라 하자. 또, x 에 대한 이차부등식 $x^2 + ax + a > 0$ 이 모든 실수 x 에 대하여 성립하도록 하는 실수 a 의 집합을 B 라 하자. 이때 집합 $A \cap B$ 는? [4점]

- ① $\{a | 0 \leq a \leq 4\}$
- ② $\{a | 0 \leq a \leq 3\}$
- ③ $\{a | 0 < a < 3\}$
- ④ $\{a | 3 \leq a < 4\}$
- ⑤ $\{a | 3 < a < 4\}$

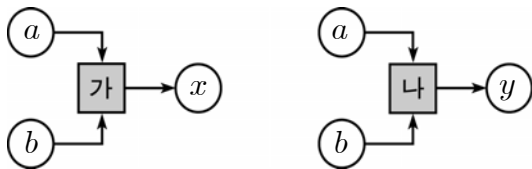
16. 소금물의 농도는

$$\frac{\text{(소금의 질량)}}{\text{(소금의 질량)+(물의 질량)}} \times 100(\%)$$

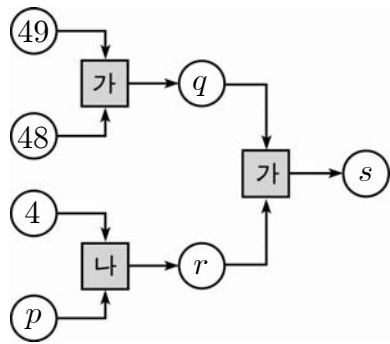
로 나타낸다. 소금 ag 과 물 bg 을 합하여 농도가 10% 인 소금물을 만들었다. 이 소금물에 소금 ag 과 물 $2bg$ 을 더 넣었을 때, 소금물의 농도는 약 몇 %인가? [3점]

- ① 6.4
- ② 6.9
- ③ 7.4
- ④ 7.9
- ⑤ 8.4

17. 다음과 같은 두 연산 장치 **가**, **나** 가 있다.



연산 장치 **가** 에 두 양수 a, b 가 입력될 때 출력되는 수를 x 라 하면 $x = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ 이고, 연산 장치 **나** 에 두 양수 a, b 가 입력될 때 출력되는 수를 y 라 하면 $y = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ 이다. 위의 두 연산 장치를 결합하여 아래와 같이 만든 연산 장치에서 최종적으로 출력되는 s 의 값이 $2 + 2\sqrt{3}$ 일 때, p 의 값은? [4점]



- ① $\frac{4}{11}$
- ② $\frac{5}{11}$
- ③ $\frac{6}{11}$
- ④ $\frac{7}{11}$
- ⑤ $\frac{8}{11}$

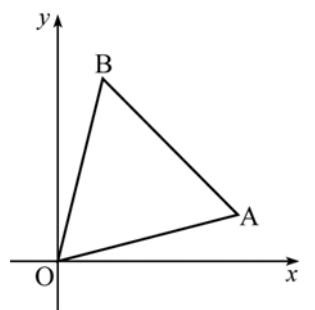
18. a, b 가 유리수 일 때, x 에 대한 삼차방정식

$$x^3 + ax^2 + bx + 1 = 0$$

의 한 근이 $-1 + \sqrt{2}$ 이다. $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① 0
- ② -1
- ③ -2
- ④ -3
- ⑤ -4

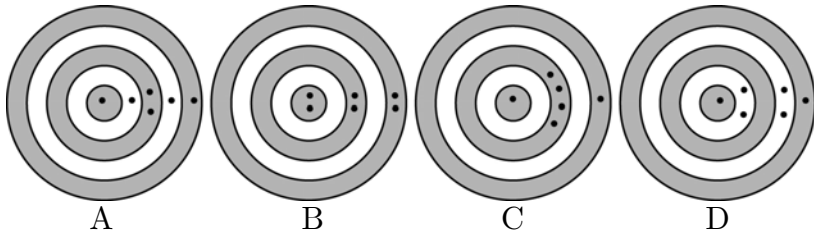
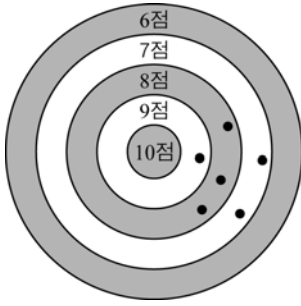
19. 좌표평면 위에서 세 점 $O(0, 0)$, $A(4, 1)$, $B(1, 4)$ 를 꼭지점으로 하는 삼각형 OAB 에 대하여 선분 AB 를 1:2로 외분하는 점을 C , 선분 AB 를 2:1로 외분하는 점을 D 라 하자.



두 삼각형 OCB, OAD 의 무게중심을 각각 G_1, G_2 라 할 때, 선분 G_1G_2 의 길이는? [4점]

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

20. 점수가 표시된 과녁에 화살을 쏘아 점수를 얻는 경기가 있다. 이 과녁에 오른쪽 그림과 같이 6발의 화살을 맞추었다면 점수의 합계는 $9+8+8+8+7+7=47$ 점이 된다. 이와 같은 과녁에 A, B, C, D 네 명의 선수가 각각 6발의 화살을 쏘았더니 아래 그림과 같이 얻은 점수의 합계가 서로 같았다. 이때 점수의 표준편차가 작은 사람부터 차례대로 적은 것은? [4점]



- ① A, B, C, D
- ② A, B, D, C
- ③ C, A, B, D
- ④ C, D, A, B
- ⑤ C, A, D, B

21. 어느 상점에서 가방 20개를 한 개에 10000원씩 받고 팔기로 하였다. 그 중 몇 개를 판 후 잘 팔리지 않자 할인행사를 하여 한 개에 6000원씩 받고 팔았다. 할인행사가 끝난 후 남은 가방을 한 개에 4000원씩 받고 모두 팔았더니, 가방 20개에 대한 전체 매출액이 142000원이 되었다. 10000원에 판매한 가방의 개수가 가장 많았고, 4000원에 판매한 가방의 개수가 가장 적었다고 할 때, 4000원에 판매한 가방의 개수는? [4점]

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

단답형(22~30)

22. 다항식 $f(x) = x^3 + x^2 + 4x - a$ 를 $x-2$ 로 나눈 나머지가 3 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [2점]

23. x 에 대한 이차부등식 $x^2 + ax + b < 0$ 의 해가 $-1 < x < 3$ 이 되도록 상수 a, b 의 값을 정할 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. x 에 대한 이차방정식 $x^2 + 2(k-1)x + k^2 - 20 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 k 의 값을 정할 때, 자연수 k 의 개수를 구하시오. [3점]

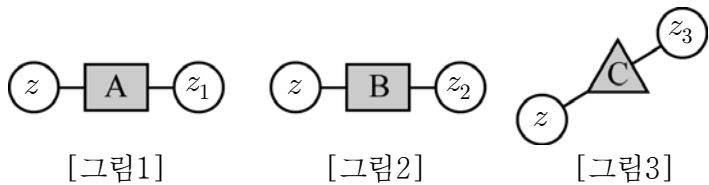
26. 두 집합

$$A = \{ x \mid x^3 + ax^2 + bx + c = 0 \}$$

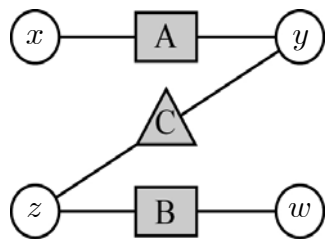
$$B = \{ x \mid x^2 + x - 2 = 0 \}$$

에 대하여 $A = B$ 가 성립한다. 다항식 $x^3 + ax^2 + bx + c$ 를 $x^2 + x - 2$ 로 나눈 몫을 $Q(x)$ 라 할 때, $Q(100)$ 의 값을 구하시오. (단, a, b, c 는 상수이고, $c > 0$ 이다.) [4점]

25. 복소수 z 의 덧셈에 대한 역원, 곱셈에 대한 역원, 켈레복소수를 각각 z_1, z_2, z_3 이라 할 때, 이 관계를 [그림1], [그림2], [그림3]과 같이 나타내기로 한다.



네 복소수 x, y, z, w 가 아래 그림과 같은 관계를 만족한다.



$y = 3 - 2i$ 일 때, $\left(\frac{x}{w}\right)^2$ 의 값을 구하시오. (단, $i = \sqrt{-1}$ 이다.)

[4점]

27. 두 집합

$$A = \left\{ \frac{n}{40} \mid 1 \leq n \leq 40, n \text{ 은 자연수} \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{n}{60} \mid 1 \leq n \leq 60, n \text{ 은 자연수} \right\}$$

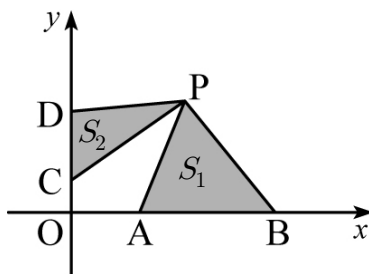
에 대하여 집합 $A \cap B$ 의 원소의 개수를 구하시오. [3점]

28. 공을 지표면 위에서 수직으로 던져 올렸을 때, 이 공이 던져진 순간부터 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간을 t 초, 공의 최고 높이를 h m라 하면 t 와 h 사이에는

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (\text{단, } g \text{는 중력가속도})$$

인 관계가 있다고 한다. 이때 공이 던져진 순간부터 다시 땅에 떨어질 때까지 걸린 시간 $2t$ 초를 이 공의 체공시간이라고 한다. 두 개의 공 A , B 를 지표면 위에서 수직으로 던져 올렸을 때, 공 B 의 체공시간은 공 A 의 체공시간의 2배이었다. 공 A 의 최고 높이가 15m이었을 때, 공 B 의 최고 높이는 몇 m인지 구하시오. [3점]

29. 좌표평면에서 제1사분면 위의 점 $P(a, b)$ 에 대하여 $a+2b=10$ 이 성립한다. x 축 위의 두 점 $A(2, 0)$, $B(6, 0)$ 과 y 축 위의 두 점 $C(0, 1)$, $D(0, 3)$ 에 대하여 두 삼각형 ABP , CDP 의 넓이를 각각 S_1 , S_2 라 할 때, S_1 과 S_2 의 곱 S_1S_2 의 최대값을 구하시오. [4점]



30. 두 실수 x , y 에 대하여 복소수 $x+yi$ 를 좌표평면 위의 점 (x, y) 에 대응시킨다. 예를 들면, $3+2i$ 를 점 $(3, 2)$ 에 대응시키고, $-3i$ 를 점 $(0, -3)$ 에 대응시킨다.

자연수 n 에 대하여 복소수 $(3+4i) \times i^n$ 을 대응시킨 점을 P_n 이라 할 때, 네 점 P_1 , P_2 , P_3 , P_4 를 꼭지점으로 하는 사각형의 넓이를 구하시오. (단, $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [4점]

※ 확인 사항

○ 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.