

수리 영역

제 2 교시

성명	
----	--

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

1

- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기입하십시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 쓰고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 단답형 답의 숫자에 '0' 이 포함되면 그 '0' 도 답란에 반드시 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

3. x 에 대한 이차방정식 $x^2 + 2ax - 3a = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 모든 실수 a 의 값의 합은? [3점]

- ① -5 ② -4 ③ -3
 ④ -2 ⑤ -1

1. $\sqrt{6+2\sqrt{5}} - \sqrt{6-2\sqrt{5}}$ 의 값은? [2점]

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

2. 두 실수 a, b 에 대하여 연산 \odot 를

$$a \odot b = ab + 2(a + b + 1)$$

로 정의할 때, 연산 \odot 에 대한 항등원은? [2점]

- ① 2 ② 1 ③ 0
 ④ -1 ⑤ -2

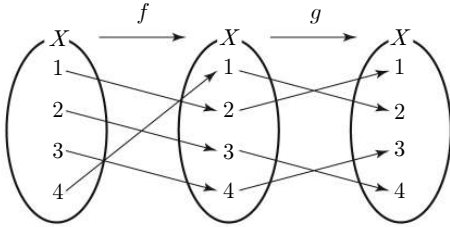
4. 점 $(\sqrt{3}, 1)$ 과 직선 $y = \sqrt{3}x + n$ 사이의 거리가 3일 때, 양수 n 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

2

수리 영역

5. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 두 함수 f 와 g 가 그림과 같을 때, $(f \circ g^{-1})(1) + (g \circ f)^{-1}(4)$ 의 값은? [3점]



- ① 4 ② 5 ③ 6
 ④ 7 ⑤ 8

6. 등식 $(a+b+3)x+ab-1=0$ 이 x 의 값에 관계없이 항상 성립할 때, $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2$ 의 값은? (단, a, b 는 실수이다.) [3점]

- ① -5 ② -2 ③ 1
 ④ 4 ⑤ 7

7. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

㉠. $A - B^C = A \cap B$
 ㉡. $(A - B) - C = A - (B \cup C)$
 ㉢. $\{A \cap (B - A)^C\} \cup \{(B - A) \cap A\} = A$

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 0이 아닌 세 실수 p, q, r 에 대하여 이차방정식 $x^2 + px + q = 0$ 의 두 근을 α, β 라 할 때, $x^2 + rx + p = 0$ 은 두 근 $2\alpha, 2\beta$ 를 갖는다.

이때, $\frac{r}{q}$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② $\frac{13}{2}$ ③ 7
 ④ $\frac{15}{2}$ ⑤ 8

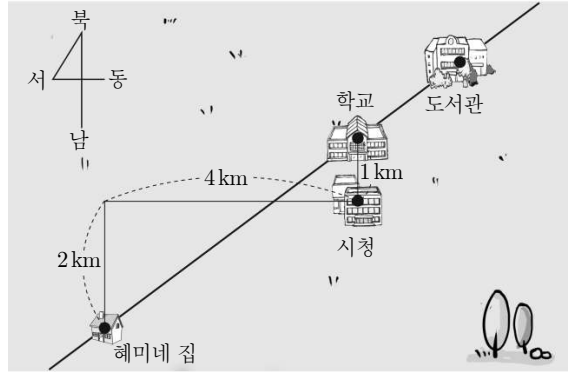
9. x 에 대한 이차부등식 $ax^2+bx+c \geq 0$ 의 해가 오직 $x=3$ 뿐일 때, $bx^2+cx+6a < 0$ 를 만족시키는 정수 x 의 개수는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
- ④ 4 ⑤ 5

10. 점 $(-6, 0)$ 에서 원 $x^2+y^2=9$ 에 그은 접선의 방정식이 $y=mx+n$ 일 때, mn 의 값은? (단, m, n 은 상수이다.) [3점]

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

11. 그림과 같이 헤미네 집, 학교, 도서관은 일직선 위에 있다. 헤미네 집은 시청으로부터 서쪽으로 4km, 남쪽으로 2km 떨어진 지점에 있고 학교는 시청으로부터 북쪽으로 1km 떨어진 지점에 있다. 헤미네 집에서 도서관까지의 거리는 학교에서 도서관까지의 거리의 3.5배이다. 도서관이 시청으로부터 동쪽으로 a km, 북쪽으로 b km 떨어진 지점에 있을 때, $a+b$ 의 값은? (단, 헤미네 집, 학교, 도서관, 시청은 동일 평면 위에 있다.) [3점]



- ① 3 ② $\frac{19}{5}$ ③ $\frac{22}{5}$
- ④ 5 ⑤ $\frac{28}{5}$

12. $x \geq 2$ 에서 정의된 두 함수

$$f(x) = \sqrt{x-2} + 2, \quad g(x) = x^2 - 4x + 6$$

의 그래프가 서로 다른 두 점에서 만난다. 두 점 사이의 거리는? [3점]

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

4

수리 영역

13. 어느 수공예점에서 목걸이와 팔찌를 각각 한 개 만드는데 필요한 구슬과 끈의 개수 및 목걸이와 팔찌의 한 개당 판매 이익은 표와 같다.

	구슬(개)	끈(개)	판매 이익(원)
목걸이	30	2	10000
팔찌	10	1	4000

이 수공예점에서 목걸이와 팔찌를 만드는 데 이용 가능한 구슬과 끈은 각각 250개, 20개이며, 얻을 수 있는 최대 이익은 목걸이를 x 개, 팔찌를 y 개 만들어 판매할 때이다. $x+y$ 의 값은? [4점]

- ① 12 ② 13 ③ 14
 ④ 15 ⑤ 16

14. 0이 아닌 복소수 $z = (i-2)x^2 - 3xi - 4i + 32$ 가 $z + \bar{z} = 0$ 을 만족시킬 때, 실수 x 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$ 이고 \bar{z} 는 z 의 켈레복소수이다.) [4점]

- ① -4 ② -1 ③ 1
 ④ 3 ⑤ 4

15. 다음은 다항식 $f(x)$ 를 $(2x-3)(x+1)$ 로 나눈 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $x+7$ 일 때, $f(3x+1)$ 을 $3x+2$ 로 나눈 나머지를 구하는 과정이다.

다항식 $f(x)$ 를 $(2x-3)(x+1)$ 로 나눈 몫이 $Q(x)$ 이고 나머지가 $x+7$ 이므로 $f(x) = (2x-3)(x+1)Q(x) + x+7$ 이다.

한편,

$$f(3x+1) = (6x-1)(3x+2)Q(3x+1) + \boxed{\text{(가)}}$$

$$= (3x+2)\{(6x-1)Q(3x+1) + 1\} + \boxed{\text{(나)}}$$

이므로 $f(3x+1)$ 을 $3x+2$ 로 나눈 나머지는 $\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

위의 과정에서 (가)에 알맞은 식을 $P(x)$, (나)에 알맞은 값을 r 라 할 때, $r \times P(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 66 ② 72 ③ 78
 ④ 84 ⑤ 90

16. 좌표평면 위에 중심의 좌표가 $(-\frac{1}{2}, 0)$ 이고 반지름의 길이가 1인 원 O_1 이 있다. 원 O_1 을 y 축에 대하여 대칭이동한 원을 O_2 라 하고 x 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 원을 O_3 이라 하자. 원 O_1 의 내부와 원 O_2 의 내부의 공통부분의 넓이와 원 O_2 의 내부와 원 O_3 의 내부의 공통부분의 넓이의 합은? [4점]

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

17. 두 실수 a, b 에 대하여 p 는 q 이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >	
㉠. $p: ab > 0$	$q: a+b = a + b $
㉡. $p: a+b \geq 2$	$q: a \geq 1$ 또는 $b \geq 1$
㉢. $p: a+b = a-b $	$q: a^2 + ab + b^2 \leq 0$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

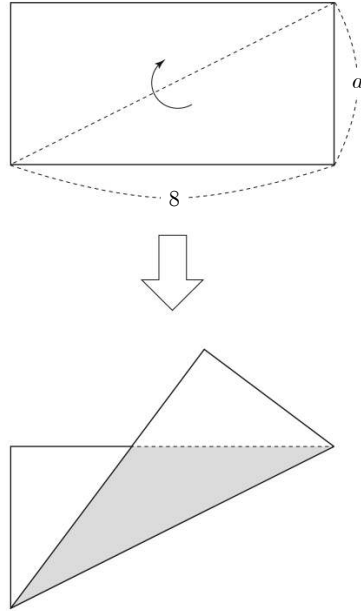
18. 좌표평면 위의 점 (x, y) 가 연립부등식

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 36 \\ (x-3)^2 + y^2 \geq 9 \\ x^2 + (y-3)^2 \geq 9 \end{cases}$$

를 만족시킬 때, $x^2 + y^2$ 의 최솟값은? (단, $x > 0, y > 0$) [4점]

- ① 18 ② 22 ③ 25
 ④ 28 ⑤ 32

19. 그림과 같이 가로와 세로의 길이가 각각 8, a 인 직사각형 모양의 종이를 대각선을 따라 접어 겹쳐진 부분의 넓이가 10일 때, a 의 값은? (단, $0 < a < 8$) [4점]



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

6

수리 영역

20. 꼭짓점의 좌표가 $(\frac{1}{2}, \frac{9}{2})$ 인 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의

그래프가 점 $(0, 4)$ 를 지날 때, 무리함수 $g(x) = a\sqrt{x+b} + c$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

- ㄱ. 정의역은 $\{x \mid x \geq -2\}$ 이고 치역은 $\{y \mid y \leq 4\}$ 이다.
- ㄴ. 함수 $y = g(x)$ 의 그래프는 제3사분면을 지난다.
- ㄷ. 방정식 $f(x) = 0$ 의 두 근을 $\alpha, \beta (\alpha < \beta)$ 라 할 때, $\alpha \leq x \leq \beta$ 에서 함수 $g(x)$ 의 최댓값은 2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. $x > 0$ 에서 정의된 함수 $y = \frac{2}{x}$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프 위의 점 P에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 Q, R라 할 때, 직사각형 ROQP의 넓이의 최솟값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

- ① 8 ② $\frac{25}{3}$ ③ 9
- ④ 10 ⑤ $\frac{32}{3}$

단답형

22. $a + b = 4, ab = 1$ 일 때, $a^3 + b^3$ 의 값을 구하시오. [2점]

23. 부등식 $|x+1| + |x-2| < 5$ 를 만족시키는 정수 x 의 개수를 구하시오. [3점]

24. 세 직선

$$l : x - ay + 2 = 0,$$

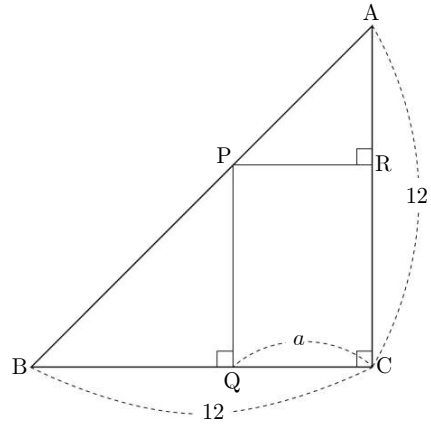
$$m : 4x + by + 2 = 0,$$

$$n : x - (b-3)y - 2 = 0$$

에 대하여 두 직선 l 과 m 은 수직이고 두 직선 l 과 n 은 평행할 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.) [3점]

25. $-1 \leq x \leq 1$ 에서 이차부등식 $x^2 - 2x + 3 \leq -x^2 + k$ 가 항상 성립할 때, 실수 k 의 최솟값을 구하시오. [3점]

26. 그림과 같이 $\overline{AC} = \overline{BC} = 12$ 인 직각이등변삼각형 ABC 가 있다. 빗변 AB 위의 점 P 에서 변 BC 와 변 AC 에 내린 수선의 발을 각각 Q, R 라 할 때, 직사각형 $PQCR$ 의 넓이는 두 삼각형 APR 과 PBQ 의 각각의 넓이보다 크다. $\overline{QC} = a$ 일 때, 모든 자연수 a 의 값의 합을 구하시오. [4점]



27. 어느 학교에서 학생회장 선거에 출마한 두 후보 A, B 를 지지하는 학생 수를 조사하였더니 후보 A 를 지지하는 남학생과 여학생의 수의 비가 $2 : 3$ 이었고 후보 B 를 지지하는 남학생과 여학생의 수의 비가 $4 : 3$ 이었다. 후보 B 를 지지하는 학생 수가 후보 A 를 지지하는 학생 수의 2배이고 조사에 참여한 남학생과 여학생의 수의 비가 $m : n$ 일 때, $m + n$ 의 값을 구하시오. (단, m, n 은 서로소인 자연수이다.) [4점]

28. 어느 고등학교 1학년 학생들을 대상으로 국어, 수학, 영어 과목에 대한 하루 두 시간(1,2교시)의 방과 후 교육활동 수강신청을 받았더니 수강신청을 한 학생은 125명이었고 이들은 1,2교시를 모두 신청하였다. [표1]은 1교시에 국어를 신청한 학생들 중에서 1교시에 국어를 신청한 학생 수에 대한 2교시 국어, 수학, 영어를 신청한 학생 수의 비를 나타낸 것이고, [표2]와 [표3]은 1교시에 각각 수학, 영어를 신청한 학생들 중에서 1교시에 각각 수학, 영어를 신청한 학생 수에 대한 2교시 국어, 수학, 영어를 신청한 학생 수의 비를 나타낸 것이다.

1교시 2교시	국어
국어	0.5
수학	0.2
영어	0.3
계	1
1교시 2교시	수학
국어	0.3
수학	0.5
영어	0.2
계	1
1교시 2교시	영어
국어	0.4
수학	0.4
영어	0.2
계	1

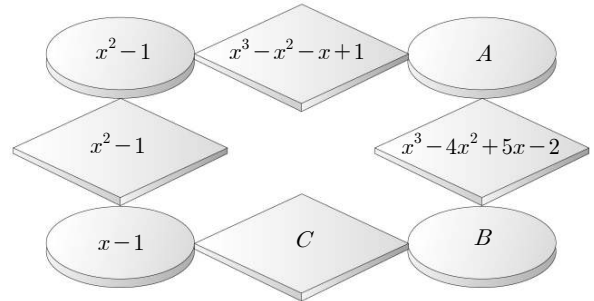
2교시에 국어, 수학, 영어를 신청한 학생이 각각 49명, 47명, 29명일 때, 1교시에 수학을 신청한 학생 수를 구하시오. [4점]

29. 세 실수 a, b, c 에 대하여 다항식 $P(x) = x^3 - ax^2 + bx - c$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $2+i$ 는 삼차방정식 $P(x) = 0$ 의 근이다.
- (나) $P(x)$ 를 일차식 $x-1$ 로 나눈 나머지는 1이다.

이때, $a+b+c$ 의 값을 구하시오. (단, $i = \sqrt{-1}$) [4점]

30. 다항식이 적힌 5개의 도형과 다항식이 적혀 있지 않은 3개의 도형 A, B, C 가 그림과 같이 배열되어 있다.



다항식이 적혀 있지 않은 세 도형 A, B, C 에 다음 조건을 만족시키도록 최고차항의 계수가 1인 다항식을 적는다.

- (가) \diamond 모양의 도형에 적힌 다항식은 이웃하는 두 개의 \circ 모양의 도형에 적힌 두 다항식의 최소공배수이다.
- (나) \circ 모양의 도형에 적힌 다항식은 이웃하는 두 개의 \diamond 모양의 도형에 적힌 두 다항식의 최대공약수이다.

도형 C 에 적을 수 있는 모든 다항식의 합을 $P(x)$ 라 할 때, $P(10)$ 의 값을 구하시오. [4점]

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.