

제2 교시

수리 영역

예·채능계

성명	
----	--

수험 번호		—	
-------	--	---	--

홀수형

1

- 먼저 수험생이 선택한 계열의 문제인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 답안지에 수험 번호, 응시 계열, 문형, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 알'에 따라 표기하십시오.
- 주관식 답의 숫자에 0이 포함된 경우, 0을 OMR 답안지에 반드시 표기해야 합니다.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 배점은 2점 또는 3점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하십시오.

1. $\log_3 12 + \log_3 9 - \log_3 4$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. $x = \sqrt{2}$ 일 때, $\frac{3}{x - \frac{x-1}{x+1}}$ 의 값은? [2점]

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

3. $\cos \theta = -\frac{1}{3}$ 일 때, $\sin \theta \cdot \tan \theta$ 의 값은? [2점]

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

4. 부등식 $(x - 1)(x + 3) < 5$ 를 만족시키는 정수 x 의 개수는? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. 다항식 $f(x)$ 를 $x+2$ 로 나눈 몫은 x^2+1 이고 나머지가 2일 때, $f(x)$ 를 $x-2$ 로 나눈 나머지는? [2점]

- ① 20 ② 21 ③ 22
④ 23 ⑤ 24

6. 이차방정식

$$x^2 - 4 = a(x - 2)$$

가 중근을 갖기 위한 상수 a 의 값은? [2점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

7. 이차함수 $f(x) = x^2 - 2x + a$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동시킨 그래프가 x 축에 접할 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 5 ② 4 ③ 3 ④ 2 ⑤ 1

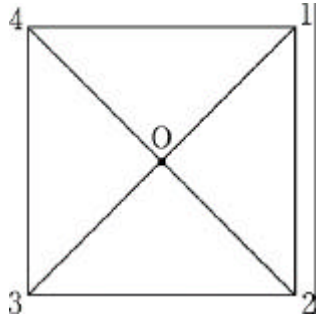
8. 두 실수 a 와 b 가 1이 아닌 양수일 때, 함수 $y = a^x$ 의 그래프와 함수 $y = \log_b x$ 의 그래프가 항상 만나는 경우를 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

—<보 기>—

- ㉠. $a > 1$ 이고 $b > 1$
㉡. $a > 1$ 이고 $0 < b < 1$
㉢. $0 < a < 1$ 이고 $0 < b < 1$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢
④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

13. 아래 그림과 같이 정사각형의 네 꼭지점을 각각 1, 2, 3, 4 라 하고, 두 대각선의 교점을 O 라 하자.



이 정사각형을 점 O 를 중심으로 하여 시계 방향으로 90° 회전시키면 1은 2의 위치로, 2는 3의 위치로, 3은 4의 위치로, 4는 1의 위치로 이동한다. 이러한 꼭지점 사이의 이동을 함수 f_1 로 나타내면,

$$f_1(1) = 2, f_1(2) = 3, f_1(3) = 4, f_1(4) = 1$$

이다. 이와 같은 방법으로 이 정사각형을 점 O 를 중심으로 하여 시계 방향으로 90° , 180° , 270° , 360° 회전시켰을 때, 꼭지점 사이의 이동을 나타내는 함수를 각각 f_1, f_2, f_3, f_4 라 하자.

<보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

(단, f^{-1} 은 f 의 역함수이다.) [3점]

<보 기>

$$\text{㉠. } f_2 \circ f_3 = f_4$$

$$\text{㉡. } f_1^{-1} = f_3$$

$$\text{㉢. } f_1 \circ f_3 = f_3 \circ f_1$$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢
④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

14. 함수 $y = |x^2 + 2x - 1|$ 의 그래프와 직선 $y = 1$ 과의 교점의 개수는? [3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

15. $\triangle ABC$ 에서 $A = 40^\circ$, $B = 80^\circ$, $\overline{AB} = 6$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 외접원의 반지름의 길이는? [3점]

- ① $2\sqrt{6}$ ② $2\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{2}$
④ $\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{2}$

16. 함수 $f(x) = x^2 - 4x$ 에 대하여 좌표평면 위의 점 (a, b) 가 부등식 $y > f(x)$ 의 영역에 속할 때, <보기>에서 항상 성립하는 부등식을 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

$$\text{㉠. } \frac{b}{2} > f\left(\frac{a}{2}\right)$$

$$\text{㉡. } 2b > f(2a)$$

$$\text{㉢. } -b < f(-a)$$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

17. 다음 순서로 선분 AB 위에 점 E를 작도하여 보자.

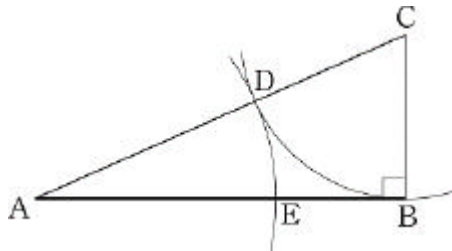
- (i) 점 B에서 선분 AB에 수직인 직선을 그어 그 위에 $\overline{BC} = \frac{1}{2} \overline{AB}$ 인 점 C를 잡는다.

- (ii) 선분 AC 위에 $\overline{CD} = \overline{CB}$ 인 점 D를 잡는다.

- (iii) 선분 AB 위에 $\overline{AE} = \overline{AD}$ 인 점 E를 잡는다.

그러면 점 E는 $\frac{\overline{AB}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{AE}}{\overline{EB}}$ 를 만족시킨다.

아래 증명은 이 성질을 증명한 것이다.



<증명>

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 2\overline{BC}$ 이므로 피타고라스의 정리에 의하여

$$\overline{AC} = \boxed{\text{(가)}} \overline{BC}$$

따라서

$$\overline{AE} = \overline{AD} = \overline{AC} - \overline{CD} = \boxed{\text{(나)}} \overline{BC}$$

$$\overline{EB} = \overline{AB} - \overline{AE} = \boxed{\text{(다)}} \overline{BC}$$

이므로

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AE}} = \frac{\overline{AE}}{\overline{EB}}$$

위의 빈칸 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [2점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|--------------|------------------------|------------------------|-----|
| ① 2 | $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ | $(3+\sqrt{5})$ | |
| ② $\sqrt{5}$ | $(\sqrt{5}-1)$ | $(\sqrt{5}+1)$ | |
| ③ $\sqrt{5}$ | $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ | $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ | |
| ④ $\sqrt{5}$ | $(\sqrt{5}-1)$ | $(3-\sqrt{5})$ | |
| ⑤ 3 | 2 | $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ | |

18. 다음은 두 자연수 x 와 y 에 대하여 $x^2 + xy + y^2$ 이 10의 배수이면 x 와 y 가 어떤 성질을 가짐을 증명한 것이다.

<증명>

$N = x^2 + xy + y^2$ 이라 하고 N 이 10의 배수라 하자.

N 이 10의 배수이므로 x, y 는 모두 짝수이다.

만일 x, y 중 하나만 10의 배수이면 N 은 10의 배수가 아니다.

한편, x, y 가 모두 10의 배수가 아니면 x^2 과 y^2 의 일의 자리의 수는 4 또는 6이다.

- (i) x^2 의 일의 자리의 수가 4이고 y^2 의 일의 자리의 수가 6인 경우에 x 의 일의 자리의 수가 될 수 있는 것은 2 또는 8 뿐이고, y 의 일의 자리의 수가 될 수 있는 것은 4 또는 6 뿐이다. 따라서 xy 의 일의 자리의 수가 될 수 있는 것은 $\boxed{\text{(가)}}$ 뿐이므로 N 은 10의 배수가 아니다.

- (ii) x^2 의 일의 자리의 수가 6이고 y^2 의 일의 자리의 수가 4인 경우에는 (i)의 경우와 마찬가지로 N 은 10의 배수가 아니다.

- (iii) x^2 과 y^2 의 일의 자리의 수가 모두 4이거나 모두 6인 경우에 (i)의 경우처럼 하면 xy 의 일의 자리의 수가 될 수 있는 것은 $\boxed{\text{(나)}}$ 뿐이므로 N 은 10의 배수가 아니다.

따라서 $x^2 + xy + y^2$ 이 10의 배수이면 $\boxed{\text{(다)}}$ 10의 배수이다.

위의 빈칸 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [3점]

- | | (가) | (나) | (다) |
|----------|--------|--------------|-----|
| ① 4 또는 6 | 2 또는 8 | x, y 는 모두 | |
| ② 4 또는 6 | 4 또는 6 | x, y 는 모두 | |
| ③ 2 또는 8 | 4 또는 6 | x, y 는 모두 | |
| ④ 2 또는 8 | 2 또는 8 | x, y 중 하나만 | |
| ⑤ 2 또는 4 | 6 또는 8 | x, y 중 하나만 | |

19. 직선 $(k+1)^2x - ky - k^2 - 1 = 0$ 은 실수 k 의 값에 관계없이 일정한 점을 지난다. 이 점을 지나고 기울기가 3인 직선의 방정식은? [3점]

- ① $y = 3x - 3$ ② $y = 3x - 2$ ③ $y = 3x - 1$
 ④ $y = 3x + 1$ ⑤ $y = 3x + 2$

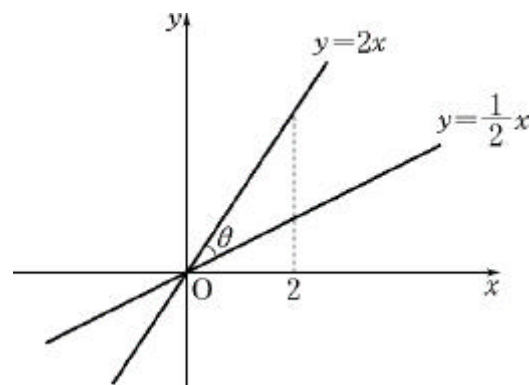
20. 이차방정식 $x^2 - x + 1 = 0$ 의 한 근을 ω 라 할 때,

$$\omega^{10} + \omega^5 + 1 = a\omega + b$$

를 만족시키는 a 의 값은? (단, a, b 는 실수이다.) [3점]

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

21. 두 직선 $y = 2x$ 와 $y = \frac{1}{2}x$ 가 이루는 예각의 크기를 θ 라 할 때, 아래 그림을 이용하여 $\cos \theta$ 의 값을 구하면? [3점]



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

22. 다음 표는 10 진법의 수를 16 진법의 수로 나타낸 것이다.

10 진법	0	1	...	9	10	11	12	13	14	15
16 진법	0	1	...	9	A	B	C	D	E	F

컴퓨터에서 색을 표현하는 RGB 방식에서는 빛의 삼원색인 빨강(R), 초록(G), 파랑(B)의 양을 여섯 자리 문자열로 지정하여 원하는 색을 얻는다. 여섯 자리 문자열 중 처음 두 자리는 R의 양, 다음 두 자리는 G의 양, 마지막 두 자리는 B의 양을 나타낸다. 이때, 각각의 두 자리 문자열은 0부터 255까지의 정수에 대응되는 16진법의 수이다.

예를 들어, 문자열 FF021A를 입력하였다고 하자.

FF, 02, 1A는 각각 16진법의 수 FF, 2, 1A를 나타내고,

이것은 각각 10진법의 수 255, 2, 26에 대응된다. 따라서,

R, G, B의 양이 각각 255, 2, 26인 색을 얻게 된다.

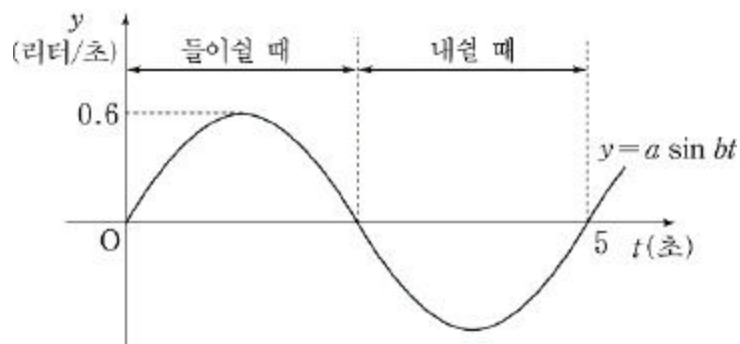
R, G, B의 양이 각각 100, 245, 64인 색을 얻기 위하여

입력해야 할 문자열은? [2점]

- ① 80F840 ② 64F540 ③ 64F840
 ④ 40F580 ⑤ 80F380

23. 다음 그래프는 어떤 사람이 정상적인 상태에 있을 때 시각에 따라 호흡기에 유입되는 공기의 흡입률(리터/초)을 나타낸 것이다.

숨을 들이쉬기 시작하여 t 초일 때 호흡기에 유입되는 공기의 흡입률을 y 라 하면, 함수 $y = a \sin bt$ (a, b 는 양수)로 나타낼 수 있다. 이때, y 의 값은 숨을 들이쉴 때는 양수, 내쉴 때는 음수가 된다.



이 함수의 주기가 5 초이고, 최대 흡입률이 0.6 (리터/초) 일 때, 숨을 들이쉬기 시작한 시각으로부터 처음으로 흡입률이 - 0.3 (리터/초)이 되는 데 걸리는 시간은? [3점]

- ① $\frac{35}{12}$ 초 ② $\frac{37}{12}$ 초 ③ $\frac{30}{11}$ 초
④ $\frac{31}{11}$ 초 ⑤ $\frac{35}{31}$ 초

24. 철수가 과일 가게에서 귤, 사과, 배를 모두 합하여 12 개를 샀더니 그 값이 5000 원이었다. 귤, 사과, 배의 한 개당 값은 각각 200 원, 500 원, 900 원이었다. 각 과일을 하나 이상씩 샀다고 할 때, 철수가 산 귤의 개수는? [3점]

- ① 9 ② 8 ③ 7 ④ 6 ⑤ 5

주관식 문항 (25 30)

25. $x + \frac{2}{y} = 1$ 일 때, $xy - y$ 의 값을 구하시오. [2점]

26. 좌표평면 위의 두 집합

$$A = \{(x, y) \mid |x| + |y| \leq 4\},$$

$$B = \{(x, y) \mid y \geq |x|\}$$

에 대하여 집합 $A \cap B$ 가 나타내는 영역의 넓이를 구하시오. [2점]

27. 이차방정식 $x^2 + 6x + a = 0$ 의 한 근이 $b + \sqrt{3}i$ 일 때,
 $a + b$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b 는 실수이고 $i = \sqrt{-1}$ 이다.) [3점]

28. 세 집합 A, B, C 에 대하여

$$n(A) = 14, n(B) = 16, n(C) = 19,$$
$$n(A \cap B) = 10, n(A \cap B \cap C) = 5$$

- 일 때, $n(C - (A \cup B))$ 의 최소값을 구하시오.
(단, $n(X)$ 는 집합 X 의 원소의 개수이다.) [3점]

29. x 축에 접하는 서로 다른 두 원이 점 $A(2, 5)$ 와 점
 $B(4, 1)$ 에서 만날 때, 두 원의 중심을 지나는 직선과
공통외접선과의 교점의 x 좌표를 구하시오. [3점]

30. $\log_2 7$ 의 정수 부분을 a , 소수 부분을 b 라 할 때,
 $3^a + 2^b$ 의 값을 소수점 아래 둘째 자리까지 구하시오.
(단, $0 \leq b < 1$ 이다.) [3점]

* 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 문제지와 답안지를 함께 제출합니다. 답안지는 오른쪽에 문제지는 왼쪽에 놓으시오.