

제 2 교시

수리 영역

예·체능계

성명

수험번호

1

- 먼저 수험생이 선택한 계열의 문제인지 확인하십시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하십시오.
- 답안지에 수험 번호, 응시 계열, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'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. $\log_2 \sqrt{8} - \log_2 \sqrt{2}$ 의 값은? [2점]

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

2. 두 실수 a 와 b 에 대하여 $1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{1+i}} = a + bi$ 일 때,

$a + b$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$) [2점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

3. 연립부등식 $\begin{cases} x^2 + 2x - 8 \leq 0 \\ 2x^2 - 7x + 3 > 0 \end{cases}$ 의 해가 $a \leq x < \beta$ 일 때,

$a\beta$ 의 값은? [2점]

- ① 3 ② 1 ③ -1 ④ -2 ⑤ -4

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

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

5. 전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 가 다음을 만족한다.

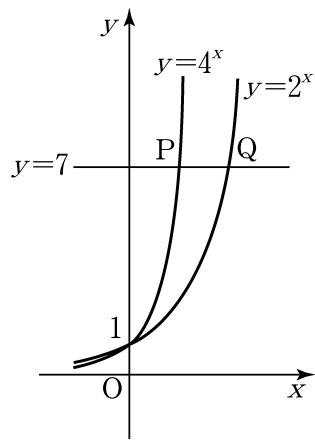
$$A \cup (A^c \cap C) = A, \quad B \cap C^c = \emptyset$$

이때, 세 집합 A, B, C 의 포함 관계로 옳은 것은? [2점]

- ① $A \subset B \subset C$ ② $A \subset C \subset B$ ③ $B \subset C \subset A$
- ④ $C \subset A \subset B$ ⑤ $C \subset B \subset A$

6. 두 곡선 $y=4^x$ 과 $y=2^x$ 이 직선 $y=7$ 과 만나는 점을 각각 P 와 Q 라고 할 때, 선분 PQ 의 길이는? [2점]

- ① $\frac{1}{2} \log_2 7$
- ② $\frac{1}{2} \log_2 7 - 1$
- ③ $\frac{1}{2} \log_2 7 + 1$
- ④ $\log_2 7 - 1$
- ⑤ $\log_2 7 - 2$



7. 이차방정식 $(x+p)(x+q)-2=0$ 의 두 근이 α 와 β 일 때, 이차방정식 $(x-\alpha)(x-\beta)+2=0$ 의 두 근은? [2점]

- ① $2-p, 2-q$ ② p, q ③ $-p, -q$
- ④ $2+p, 2+q$ ⑤ $\frac{1}{p}, \frac{1}{q}$

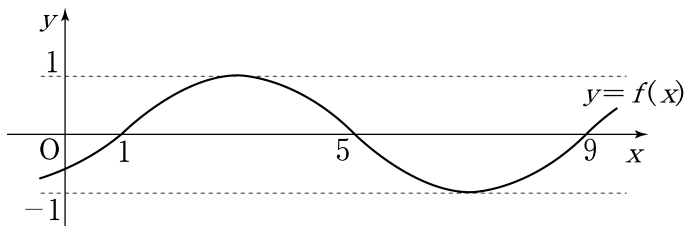
8. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수

$$f(x) = |x|, \quad g(x) = -2x + 1$$

에 대하여 합성함수 $y=(g \circ f)(x)$ 의 그래프는? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

9. 다음은 $f(x) = \sin(ax+b)$ 의 그래프이다.



이때, $f(0)$ 의 값은? (단, $a > 0$) [3점]

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

10. 음이 아닌 정수 n 에 대하여 2^n+1 을 3으로 나눈 나머지를 $f(n)$ 이라 하자. <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면? [3점]

<보 기>

ㄱ. $f(4)=2$
 ㄴ. n 이 홀수이면 $f(n)=0$
 ㄷ. n 이 짝수이면 $f(f(n))=2$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 두 양수 x 와 y 가 $2 \log_{10}x + \log_{10}y = 2$ 를 만족시킬 때, x^2+y 의 최소값은? [3점]

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 40

12. 다음은 어떤 학생이 '코끼리와 모기의 몸무게가 같다'고 주장하는 과정이다.

코끼리의 몸무게를 x , 모기의 몸무게를 y 라 하고,
 $x+y=2a$ 라 하면

$x-2a=-y, x=2a-y$ (가)

위의 두 식을 변끼리 곱하여 정리하면

$x^2-2ax=y^2-2ay$ (나)

$x^2-2ax+a^2=y^2-2ay+a^2$ (다)

$(x-a)^2=(y-a)^2$ (라)

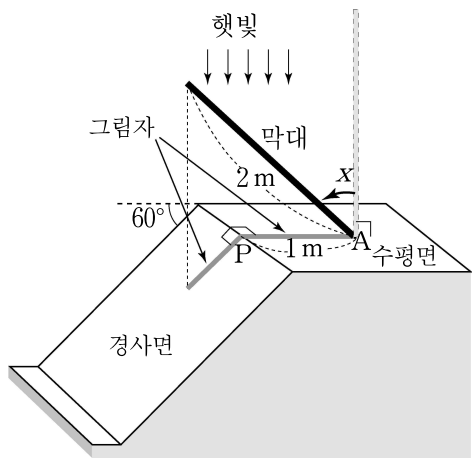
$x-a=y-a$ (마)

$\therefore x=y$

위의 과정 중에서 잘못된 것은? [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (다)
 ④ (라) ⑤ (마)

13. 그림과 같이 경사면은 수평면과 60° 를 이루고, 햇빛이 수평면에 수직으로 비치고 있다. 수평면과 경사면의 경계선 위의 한 지점 P에서 경계선과 수직으로 1m 떨어진 수평면 위의 지점 A에 길이가 2m인 막대를 수평면에 수직으로 세웠다.



이 막대를 P 지점 쪽으로 기울여 막대와 햇빛의 방향이 이루는 각의 크기를 $x(\text{rad})$ 라고 할 때, 막대의 그림자의 길이를 $f(x)$ 라고 하자.

다음 중 $y=f(x)$ 의 그래프의 개형으로 옳은 것은?

(단, $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$) [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

14. 실수 전체의 집합 R 에서 연산 \odot 를

$$a \odot b = a(a+b) - b$$

라고 정의하자. 방정식 $x \odot x = x \odot 3$ 의 두 근 α, β 에 대하여 $|\alpha - \beta|$ 의 값은? [3점]

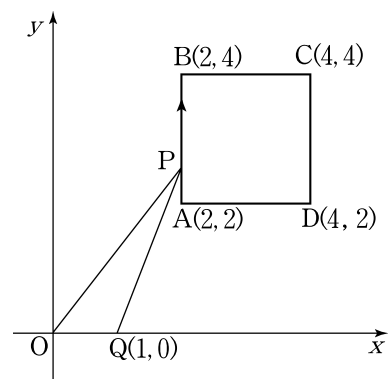
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

15. 그림과 같이 점 P가

점 $A(2, 2)$ 에서 출발하여 정사각형 $ABCD$ 의 변 위를 시계방향으로 일정한 속력으로 한 바퀴 움직인다.

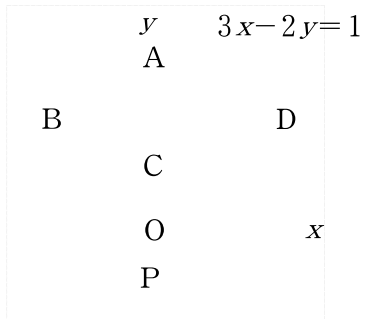
출발한 지 t 초 후의 점 P와 원점 O, 점 $Q(1, 0)$ 이 이루는 삼각형 OPQ 의 넓이를

$S(t)$ 라고 할 때, 다음 중 $y=S(t)$ 의 그래프의 개형은? [3점]



- ① ② ③ ④ ⑤

16. 그림과 같이 마름모 ABCD의 두 꼭지점 A와 C가 y 축 위에 있다. y 축 위의 한 점 P에 대하여 직선 PD의 방정식이 $3x-2y=1$ 일 때, 직선 PB의 방정식은 $ax+by=1$ 이다. 이때, $a+b$ 의 값은? [3점]



- ① -5 ② -3 ③ -1 ④ 2 ⑤ 5

17. 다음은 두 자연수 a 와 $b(a > b)$ 에 대하여

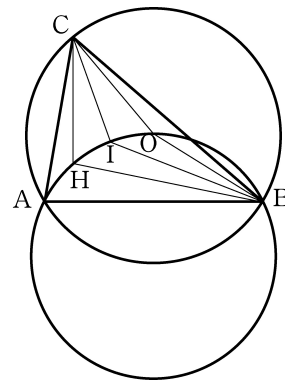
$P = a^3 - b^3$ 이 소수이면 $P-1$ 은 6의 배수임을 증명한 것이다.

<증명>
 $P = a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ 이 소수이므로 $a = \boxed{\text{(가)}}$ 이다.
 P 에 $a = \boxed{\text{(가)}}$ 를 대입하여 정리하면 $P-1 = 3b(b+1)$ 이다.
 여기서 $b(b+1)$ 은 $\boxed{\text{(나)}}$ 의 배수이다.
 따라서, $P-1$ 은 6의 배수이다.

위의 증명에서 (가), (나)에 알맞은 것은? [2점]

- | | | |
|---|-------|-----|
| | (가) | (나) |
| ① | b | 2 |
| ② | $b+1$ | 2 |
| ③ | $b+1$ | 6 |
| ④ | $b-1$ | 2 |
| ⑤ | $b-1$ | 6 |

18. 다음은 그림과 같이 예각삼각형 ABC의 수심 H, 내심 I, 외심 O에 대하여 점 A, H, I, O, B가 한 원 위에 있을 때, $\overline{HI} = \overline{IO}$ 임을 증명한 것이다. (단, $\overline{AC} < \overline{BC}$)



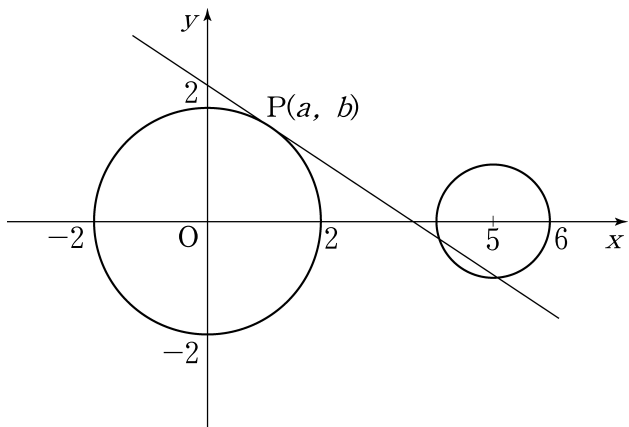
<증명>
 $\angle CAB = \alpha$ 라고 하자.
 점 H는 수심이므로 $\angle ABH = \angle ACH = \boxed{\text{(가)}}$
 점 O는 외심이므로 $\angle OBC = \boxed{\text{(나)}}$
 점 I는 내심이므로 $\angle ABI = \boxed{\text{(다)}}$
 따라서, $\angle HBI = \angle OBI$ 이므로 $\overline{HI} = \overline{IO}$ 이다.

위의 증명에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것은? [3점]

- | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | $90^\circ - \alpha$ | $90^\circ - \alpha$ | $\angle CBI$ |
| ② | $90^\circ - \alpha$ | $90^\circ - \alpha$ | $\angle ACI$ |
| ③ | $90^\circ - \alpha$ | $180^\circ - 2\alpha$ | $\angle BAI$ |
| ④ | $90^\circ - \frac{\alpha}{2}$ | $90^\circ - \frac{\alpha}{2}$ | $\angle ACI$ |
| ⑤ | $90^\circ - \frac{\alpha}{2}$ | $180^\circ - 2\alpha$ | $\angle CBI$ |

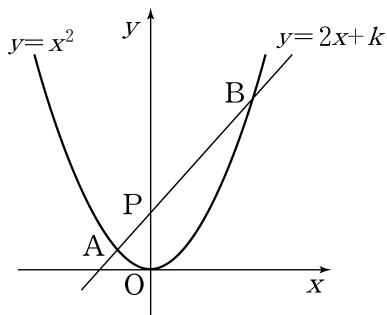
19. 그림과 같이 중심이 원점이고 반지름의 길이가 2인 원 위에 점 P가 있다.

점 P(a, b)에서의 접선과 중심이 점 (5, 0)이고 반지름의 길이가 1인 원이 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 a의 값의 범위는? [3점]



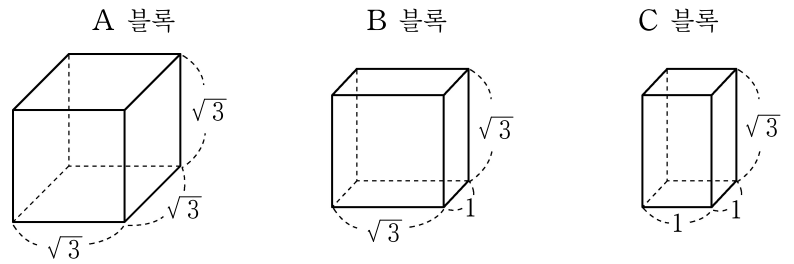
- ① $0 < a < \frac{4}{5}$
- ② $\frac{1}{5} < a < 1$
- ③ $\frac{2}{5} < a < \frac{6}{5}$
- ④ $\frac{3}{5} < a < \frac{7}{5}$
- ⑤ $\frac{4}{5} < a < \frac{8}{5}$

20. 직선 $y=2x+k$ ($k>0$) 가 곡선 $y=x^2$ 과 만나는 두 점을 각각 A와 B 라 하고, y축과 만나는 점을 P 라 하자. $\overline{AP} : \overline{BP} = 1 : 2$ 일 때, 상수 k의 값은? [3점]



- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9
- ⑤ 10

21. 각 모서리의 길이가 그림과 같은 직육면체 모양의 A, B, C 세 종류의 블록이 있다.

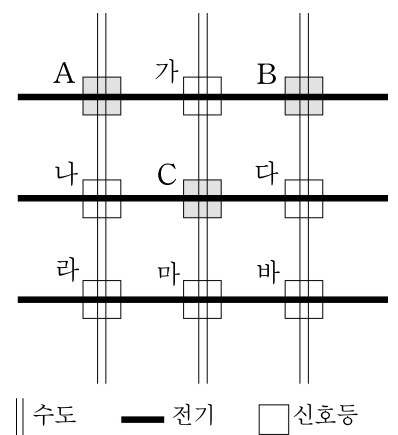


A 블록 1개, B 블록 5개, C 블록 6개를 모두 사용하여 하나의 직육면체를 만들려고 한다.

다음 중 이 직육면체의 모서리의 길이가 될 수 있는 것은? [3점]

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

22. 오른쪽 상황판은 9개 지역의 전기와 수도물의 공급 경로와 공급 상태를 신호등으로 나타낸 것이다. 각 신호등은 그 지역에 전기와 수도물이 모두 공급되면 파란색, 전기와 수도물이 모두 공급되지 않으면 빨간색, 전기나 수도물 중 한 가지만 공급되면 노란색의 불이 켜지도록 되어 있다.



어느 날 이 상황판에 A, B, C를 포함한 네 개의 신호등에만 노란색 불이 켜졌을 때, 노란색 불이 켜진 나머지 한 개의 신호등은? (단, 전기와 수도물은 각각 그 선이 통과하는 모든 지역에 공급되거나 공급되지 않는다.) [3점]

- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 라
- ⑤ 마

23. 지성이네는 올해 수확한 사과와 배의 일부분을 올 가을에 팔고, 나머지는 냉장 보관한 후 내년 봄에 모두 판매하려고 한다. 과일의 예상 가격과 예상 수확량은 다음 표와 같다.

	올 가을 한 상자 예상 가격	내년 봄 한 상자 예상 가격	예상 수확량
사과	2 만 원	3 만 원	600 상자
배	3 만 원	4 만 원	400 상자

올 가을에는 사과 상자의 개수가 배 상자의 개수보다 많거나 같게 과일을 판매하고, 가을의 매출액은 1500 만 원 이상이 되게 하려고 한다.

올 가을에 수확한 과일을 내년 봄까지 모두 판매할 때 예상되는 과일의 최대 매출액은? (단, 과일은 상자 단위로 판매한다.) [3점]

- ① 2600 만 원 ② 2700 만 원 ③ 2800 만 원
 ④ 2900 만 원 ⑤ 3000 만 원

24. 일본과 중국에 김치를 수출하는 A 회사는 연초에 그 해 수출량을 예상하여 김치를 생산한다. 올해 초에 일본과 중국에 대한 연간 수출량을 각각 110 톤과 13 톤으로 예상하였다. 일본과 중국에 대한 연간 예상 수출량을 매년 전년도보다 각각 10%와 30%씩 늘려갈 때, 일본에 대한 연간 예상 수출량보다 중국에 대한 연간 예상 수출량이 처음으로 많아지는 것은 올해부터 몇 년 후인가? (단, $\log 1.1 = 0.0414$, $\log 1.3 = 0.1139$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 7년 ② 9년 ③ 11년 ④ 13년 ⑤ 15년

주관식 문항 (25~30)

25. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 세 부분집합 A, B, C 가 다음과 같다.

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6\}$$

$$C = \{5, 6, 7, 8\}$$

이때, 집합 $(A \cup B)^c - C$ 에 속하는 모든 원소의 합을 구하시오. [2점]

26. 다항식 $P(x)$ 를 $x-1$ 로 나눈 나머지는 3이고, $x+2$ 로 나눈 나머지는 -3 이다. $P(x)$ 를 x^2+x-2 로 나눈 나머지를 $R(x)$ 라고 할 때, $R(10)$ 의 값을 구하시오. [2점]

27. 두 함수 $f(x) = x|x| + 1$ 과 $g(x) = 3x - 1$ 에 대하여 $(f \circ g^{-1})(-7)$ 의 값을 구하시오.
(단, g^{-1} 는 g 의 역함수이다.) [3점]

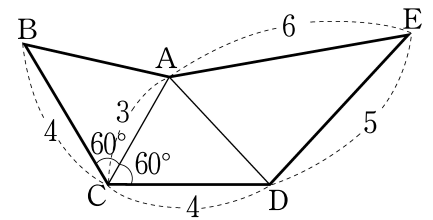
28. 자연수 n 에 대하여 n 의 각 자리수를 모두 더한 수를 s 라고 할 때, $f(n) = \frac{n}{s}$ 이라고 하자.
예를 들면, $f(25) = \frac{25}{2+5} = \frac{25}{7}$ 이다.
10의 배수가 아닌 두 자리의 자연수 중에서 $f(n)$ 의 값이 최대인 n 의 값을 구하시오. [3점]

29. 집합 $\{1, 2, 3, 4, \dots, 30\}$ 의 부분집합 중에는 어떤 두 원소의 곱도 6의 배수가 아닌 수들로만 이루어진 것이 있다. 예를 들면, $\{1, 2, 4, 5, 20\}$, $\{3, 5, 9, 15\}$ 이다. 이와 같은 부분집합 중에서 원소의 개수가 최대인 집합을 M 이라고 할 때, 집합 M 의 원소의 개수를 구하시오. [3점]

30. 그림과 같이

도형 $ABCDE$ 에서
 $\angle ACB = \angle ACD = 60^\circ$,
 $\overline{AC} = 3$, $\overline{BC} = \overline{CD} = 4$,
 $\overline{DE} = 5$, $\overline{AE} = 6$ 이다.

이 도형 $ABCDE$ 의 넓이를 소수점 아래 셋째 자리에서 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구하시오. (단, $\sqrt{3} = 1.732$ 로 계산한다.) [3점]



* 확인사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인한 후 답안지를 제출하시오.