

# 수학 영역

홀수형

성명	
----	--

수험 번호						—				
-------	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하십시오.

**네가 내게 해준 모든 것에 대해**

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 문형(홀수/짝수), 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.

※ 공통과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하십시오.

- **공통과목** ..... 1~8쪽
- **선택과목**
  - 확률과 통계 ..... 9~12쪽
  - 미적분 ..... 13~16쪽
  - 기하 ..... 17~20쪽

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.



제 2 교시

# 수학 영역

출수형

5지선다형

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

- ① 1      ②  $\sqrt{3}$       ③ 3      ④  $3\sqrt{3}$       ⑤ 9

2. 함수  $f(x) = 3x^3 + 4x + 1$  에 대하여  $f'(1)$  의 값은? [2점]

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12      ⑤ 13

3. 등차수열  $\{a_n\}$  에 대하여

$$a_1 + a_3 = 10, \quad a_6 = 17$$

일 때,  $a_8$  의 값은? [3점]

- ① 23      ② 26      ③ 29      ④ 32      ⑤ 35

4.  $\int_{-1}^1 (x^3 + 3x^2 + x + 1) dx$  의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

5. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = (x^2 + 1)f(x) - 2x$$

라 하자. 곡선  $y = g(x)$  위의 점  $(1, g(1))$ 에서의  
접선의 기울기가 4일 때,  $f(1) + f'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6.  $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 에 대하여  $\tan\left(\frac{3}{2}\pi - \theta\right) = \frac{1}{3}$ 일 때,  
 $\cos(-\theta)$ 의 값은? [3점]

- ①  $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$       ②  $-\frac{\sqrt{10}}{10}$       ③ 0  
④  $\frac{\sqrt{10}}{10}$       ⑤  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

7. 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2} = 1 + \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2}$$

일 때,  $f(-4)$ 의 값은? [3점]

- ① 12      ② 16      ③ 20      ④ 24      ⑤ 28

8. 방정식  $4^x - 2^{x+3} + a = 0$ 이 서로 다른 두 양의 실근을 갖도록 하는 정수  $a$ 의 최댓값과 최솟값의 곱은? [3점]

- ① 88      ② 96      ③ 104      ④ 112      ⑤ 120

9. 함수  $f(x) = x^2 + ax$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_{-2x}^x f(t) dt = \int_{-2x}^0 f(t) dt + bx^3 + x^2 + c$$

를 만족시키는 세 상수  $a, b, c$ 의 값의 합은? [4점]

- ①  $\frac{7}{3}$       ② 3      ③  $\frac{11}{3}$       ④  $\frac{13}{3}$       ⑤ 5

10. 실수  $t \left( -1 \leq t \leq \frac{3}{2} \right)$ 에 대하여  $0 \leq x \leq \pi$ 에서 방정식

$$(\cos x - t) \left( \cos x - t + \frac{1}{2} \right) = 0$$

의 모든 해의 합이  $\pi$ 가 되도록 하는 모든  $t$ 의 값의 곱은? [4점]

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

11. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간  $t(t \geq 0)$ 에서의 위치를  $x(t)$ 라 하면,

$$x(t) = t^3 - \frac{13}{2}t^2 + at$$

이다. 점 P가 시간  $t = \alpha$ ,  $t = \beta$  ( $0 < \alpha < \beta$ )에서 운동 방향을 바꾼다.  $\beta - \alpha = \frac{11}{3}$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은? [4점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

12. 다음 조건을 만족시키는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_1$ 의 값의 합은? [4점]

(가)  $a_3 + a_4 = 0$

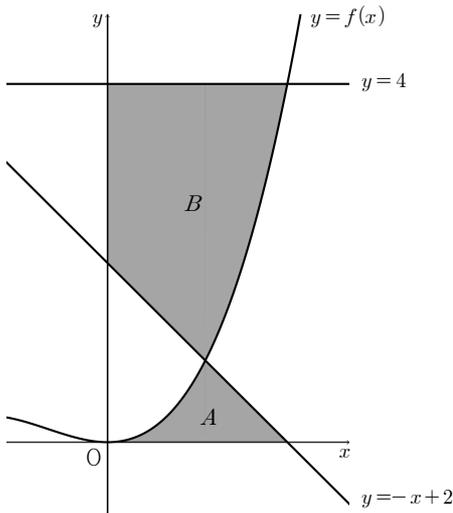
(나) 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\left(a_{n+1} - \frac{1}{2}a_n\right)(a_{n+1} - a_n + 8) = 0$$

이다.

- ① 52      ② 60      ③ 68      ④ 76      ⑤ 84

13. 그림과 같이 함수  $f(x) = \frac{1}{4}x^3 + \frac{1}{2}x^2$ 에 대하여 곡선  $y=f(x)$ 와 직선  $y=-x+2$  및  $x$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $A$ , 곡선  $y=f(x)$ 와 두 직선  $y=-x+2, y=4$  및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $B$ 라 하자.  $B-A$ 의 값은? [4점]



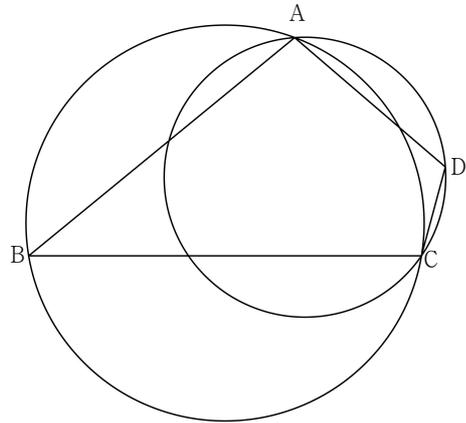
- ①  $\frac{7}{3}$
- ②  $\frac{8}{3}$
- ③ 3
- ④  $\frac{10}{3}$
- ⑤  $\frac{11}{3}$

14. 그림과 같이

$$\overline{BC}=6, \overline{CD}=\sqrt{2}, \angle BCD = \frac{7\pi}{12}$$

인 사각형 ABCD에서 세 점 A, B, C를 지나는 원을  $O_1$ , 세 점 A, C, D를 지나는 원을  $O_2$ 라 하자.

$\sin(\angle ABC) : \sin(\angle ADC) = 1 : \sqrt{2}$ 이고, 원  $O_1$ 의 점 C를 포함하지 않는 호 AB의 길이는 원  $O_2$ 의 점 C를 포함하지 않는 호 AD의 길이의  $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ 배일 때, 사각형 ABCD의 넓이는? [4점]



- ①  $9 + \sqrt{3}$
- ②  $\frac{9\sqrt{5} + \sqrt{15}}{2}$
- ③  $\frac{9\sqrt{6} + 3\sqrt{2}}{2}$
- ④  $\frac{9\sqrt{7} + \sqrt{21}}{2}$
- ⑤  $9\sqrt{2} + \sqrt{6}$

15. 실수  $a(a < -2)$ 에 대하여 함수  $f(x) = \frac{1}{2}(x-a)^2$ 가 있다.

함수  $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여  $(g(x))^2 = (g(-x))^2$ 이고,  $x < 0$ 일 때,  $g(x) = f(x)$ 이다. 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수  $g(x)$ 는 구간  $(0, \infty)$ 에서 연속이다.

(나)  $x$ 에 대한 방정식  $g(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 모든 실수  $t$ 의 집합은  $\{\alpha, \beta\}$  ( $\alpha < \beta$ ) 이고,  $\beta - \alpha = 2$ 이다.

$f(0) - g(0) = \frac{13}{2}$ 일 때,  $g\left(\frac{1}{2}\right) + g((g(0))^2)$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{21}{8}$     ②  $\frac{29}{8}$     ③  $\frac{37}{8}$     ④  $\frac{45}{8}$     ⑤  $\frac{53}{8}$

단답형

16.  $\log_2 96 + \frac{1}{2 - \log_6 72}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수  $f(x)$ 에 대하여  $f'(x) = 12x^3 + 9x^2 + 2$ 이고,  $f(0) = 2$ 일 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{10} (a_n + 2b_n) = 40, \quad \sum_{n=1}^{10} a_n = 10$$

일 때,  $\sum_{n=1}^{10} b_n$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식

$$x^4 + x^3 - 2x^2 - 3x + k \geq 0$$

가 성립하도록 하는 실수  $k$ 의 최솟값을 구하시오. [3점]

20. 첫째 항과 공비가 각각 0이 아닌 등비수열  $\{a_n\}$ 이 있다.

수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자. 수열

$\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,  $\frac{1}{a_6}$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) 수열  $\{S_n - 4a_2\}$ 는 등비수열이다.

(나)  $(a_1)^2 = a_2$

21. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$t \text{에 대한 방정식 } \lim_{x \rightarrow t} \frac{f(x)}{x} = 3 \text{의 실근은 존재하고,}$$

$$\text{방정식 } \left| \lim_{x \rightarrow t} \frac{f(x)}{x} - 3 \right| + \left| \lim_{x \rightarrow t} \frac{f(x)-6}{x-2} - 3 \right| = 0$$

의 실근은 존재하지 않는다.

$f(-1)=0$ ,  $f(1)$ 이 정수일 때,  $f(4)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

22. 두 곡선

$$y = 4^{x+1} + 1, \quad y = \log_2 x$$

가 기울기가  $-2$ 인 직선과 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 점 A를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선과 점 B를 지나고  $y$ 축에 수직인 직선이 만나는 점을 P라 하자. 선분 OP의 길이가 최소일 때, 직선 OA와 OB의 기울기의 곱이  $m$ 이라 하자.

$100 \log_{\frac{1}{2}}(-1-m)$ 의 값을 구하시오. (단, 점 O는 원점이다.) [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. [2점]

- ① 60      ② 64      ③ 68      ④ 72      ⑤ 76

24. [3점]

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

25. [3점]

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

26. [3점]

- ① 3.47    ② 3.84    ③ 4.21    ④ 4.58    ⑤ 4.95

27. [3점]

- ①  $\frac{3}{64}$     ②  $\frac{5}{96}$     ③  $\frac{11}{192}$     ④  $\frac{1}{16}$     ⑤  $\frac{13}{192}$

28. [4점]

- ①  $\frac{2}{5}$     ②  $\frac{5}{11}$     ③  $\frac{28}{55}$     ④  $\frac{31}{55}$     ⑤  $\frac{34}{55}$

29. [4점]

(가) (나)
------------

30. [4점]

제 2 교시

# 수학 영역(미적분)

출수형

5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{5}{n^2} + \frac{6}{n}}{\frac{1}{n^3} + \frac{2}{n}}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 매개변수  $t$ 로 나타내어진 곡선

$$x = \ln(1+t^2), \quad y = te^{t-1}$$

에서  $t=1$ 일 때,  $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

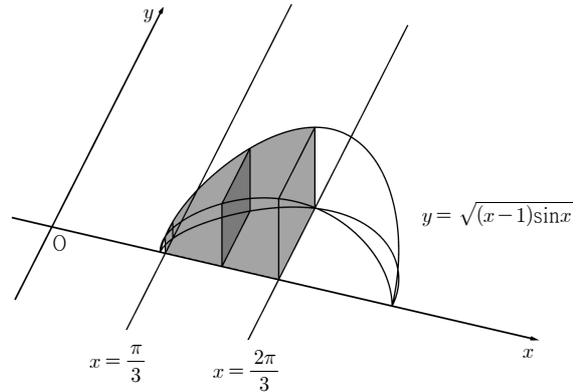
- ① 2      ②  $\frac{5}{2}$       ③ 3      ④  $\frac{7}{2}$       ⑤ 4

25. 함수  $f(x) = e^x + x$ 에 대하여  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n} f\left(\frac{k}{n}\right)$ 의 값은?

[3점]

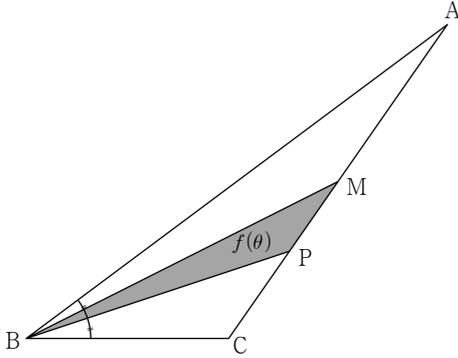
- ①  $e^e - e - 1$       ②  $e^e - \frac{1}{2}$       ③  $e^e + e$
- ④  $e^e + \frac{1}{2}$       ⑤  $e^e - e + 1$

26. 그림과 같이 곡선  $y = \sqrt{(x-1)\sin x}$  ( $1 \leq x \leq \pi$ )와  $x$ 축 및 두 직선  $x = \frac{\pi}{3}$ ,  $x = \frac{2\pi}{3}$ 로 둘러싸인 부분을 밑변으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을  $x$ 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



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

27. 그림과 같이  $\overline{BC}=2$ 인 삼각형 ABC가 있다.  $\angle BAC = \theta$ ,  $\angle ABC = 2\theta$ 라 하고, 선분 AC의 중점을 M, 각 ABC를 이등분하는 직선이 선분 AC와 만나는 점을 P라 하자. 삼각형 BMP의 넓이를  $f(\theta)$ 라 할 때,  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{f(\theta)}{\theta}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{3}$ ) [3점]



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

28. 최고차항의 계수가 2인 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수

$$g(x) = \frac{f(x) + f'(x)}{f(x) + e^{-x}}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(2)$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\int_0^x g(t) dt \geq 0$ 이다.

(나)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \int_0^x g(t) dt \right) = 1$

- ①  $9 + \frac{1}{e}$
- ②  $9 - \frac{1}{e}$
- ③  $11 + \frac{1}{e}$
- ④  $11 - \frac{1}{e}$
- ⑤  $13 + \frac{1}{e}$

단답형
-----

29. 모든 항이 자연수인 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n a_{n+2}} = \frac{3}{4(a_1)^2}$$

을 만족시킨다. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자. 부등식

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{S_n S_{n+2}} > \frac{1}{k}$$

을 만족시키는 모든  $a_1$ 의 개수가 6이 되도록 하는 자연수  $k$ 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하시오. [4점]

30. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 양수  $k$ 에 대하여 함수  $f(kx + \sin x)$ 의 역함수를  $g(x)$ 라 하자.  $f(0) = 0$ 일 때,

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{g(x) - g(a)}{x - a}$$

의 값이 존재하지 않도록 하는 모든 양수  $a$ 를 작은 수부터 크기순으로 나열할 때,  $n$ 번째 수를  $a_n$ 이라 하자.

$$g(a_2) - g(a_1) = 2 \times (g(a_3) - g(a_2))$$

일 때,  $k + \frac{a_2 + a_3 + a_6}{\pi^3}$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

# 수학 영역(기하)

홀수형

5지선다형

23. [2점]

- ① 5      ② 4      ③ 3      ④ 2      ⑤ 1

24. [3점]

- ①  $6\sqrt{2}$     ②  $8\sqrt{2}$     ③  $10\sqrt{2}$     ④  $12\sqrt{2}$     ⑤  $14\sqrt{2}$

25. [3점]

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

26. [3점]

- ①  $\frac{17}{2}$     ② 9    ③  $\frac{19}{2}$     ④ 10    ⑤  $\frac{21}{2}$

27. [3점]

①  $3\sqrt{3}$

②  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

③  $\frac{11\sqrt{3}}{3}$

④  $4\sqrt{3}$

⑤  $\frac{13\sqrt{3}}{3}$

28. [4점]

①  $\frac{12}{5}$

②  $\frac{5}{2}$

③  $\frac{13}{5}$

④  $\frac{27}{10}$

⑤  $\frac{14}{5}$

단답형  
29. [4점]

30. [4점]

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인  
하십시오.



※시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.