

# 수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

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

**어차피 삶은 네가 소화해야할 것이니까**

- 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 ..... 1~8 쪽
- 선택과목
  - 확률과 통계 ..... 9~12 쪽
  - 미적분 ..... 13~16 쪽

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.



제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2. 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$  에 대하여  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$  의 값은? [2점]

- ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9      ⑤ 10

3. 수열  $\{a_n\}$  에 대하여  $\sum_{k=1}^8 (a_k + 2) = \sum_{k=1}^8 k$  일 때,  $\sum_{k=1}^8 a_k$  의 값은? [3점]

- ① 20      ② 21      ③ 22      ④ 23      ⑤ 24

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - x + 6 & (x < 1) \\ 3x^2 + a & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수  $a$  의 값은? [3점]

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6. 1보다 큰 두 실수  $a, b$ 가

$$\log_a 2b = 3, \quad \log_2 \frac{2b}{a^2} = 2$$

를 만족시킬 때,  $\log_8 ab$ 의 값은? [3점]

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

7. 곡선  $y = x^3 - 8x + 6$  위의 점  $(0, 6)$ 에서의 접선의  $x$ 절편은? [3점]

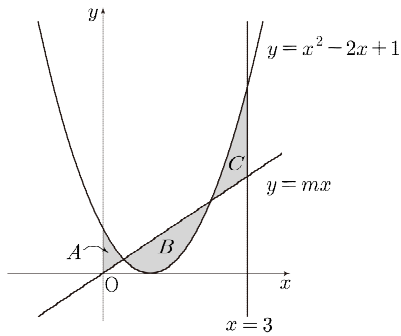
- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{3}{4}$       ④ 1      ⑤  $\frac{5}{4}$

8.  $8\sin\theta = 3\cos^2\theta$ 이고  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) < 0$  일 때,  $\tan\theta$ 의 값은? [3점]

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

9. 곡선  $y = x^2 - 2x + 1$ 과 직선  $y = mx$  및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $A$ , 곡선  $y = x^2 - 2x + 1$ 과 직선  $y = mx$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $B$ , 곡선  $y = x^2 - 2x + 1$ 과 두 직선  $y = mx$ ,  $x = 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $C$ 라 하자.

$A + C = B$ 일 때, 상수  $m$ 의 값은? (단,  $0 < m < \frac{4}{3}$ ) [4점]



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

10. 상수  $a(a > 1)$ 과 양수  $t$ 에 대하여 곡선  $y = 2a^x$ 과 두 직선  $x = -t$ ,  $x = t$ 가 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 직선 OA와 직선 OB가 서로 수직이고 삼각형 OAB의 넓이가 5일 때,  $a \times t$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

- ①  $2^{\frac{3}{2}}$    ②  $2^{\frac{5}{2}}$    ③  $2^{\frac{7}{2}}$    ④  $2^{\frac{9}{2}}$    ⑤  $2^{\frac{11}{2}}$

11. 시각  $t=0$ 일 때 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P가 있다. 시각이  $t(t \geq 0)$ 일 때 점 P의 속도  $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 - 9t + 6$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

- ㄱ. 시각  $t=2$ 일 때 점 P의 속도는 0이다.
- ㄴ. 시각  $t=2$ 일 때 점 P의 위치는 2이다.
- ㄷ. 출발한 후 점 P가 두 번째로 운동 방향이 바뀔 때까지 점 P가 이동한 거리는 3이다.

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

12. 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^{10} a_k = 2 \sum_{k=1}^5 a_{2k-1} + 15, \quad a_1 + a_2 = 6$$

을 만족시킬 때,  $a_6$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{27}{2}$
- ②  $\frac{29}{2}$
- ③  $\frac{31}{2}$
- ④  $\frac{33}{2}$
- ⑤  $\frac{35}{2}$

13. 이차함수  $f(x)$ 에 대하여 곡선  $y=f(x)$  위의 점  $(1, f(1))$ 에서의 접선  $l$ 과 곡선  $y=xf(x)$  위의 점  $(1, f(1))$ 에서의 접선  $m$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선  $l$ 의  $y$ 절편 - 직선  $m$ 의  $y$ 절편 = -4
- (나) 곡선  $y=f(x)$ 와 직선  $m$ 은 점  $(-1, 0)$ 에서 만난다.

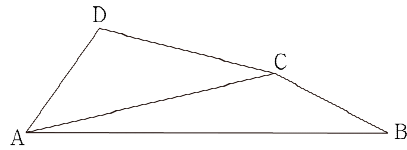
$f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 4
- ② 6
- ③ 8
- ④ 10
- ⑤ 12

14. 그림과 같이  $\overline{AC} > \overline{BC}$ 이고  $\overline{AB} = 2\sqrt{7}$ 인 삼각형 ABC에 대하여 점 D를

$$\overline{AD} = \overline{BC}, \quad \cos(\angle DAC) = \frac{3}{4}$$

이 되도록 잡는다. 삼각형 ACD의 외접원의 반지름의 길이가 2이고 삼각형 ABC와 삼각형 ACD의 넓이가 서로 같을 때, 선분 AC의 길이는? [4점]



- ①  $2\sqrt{3}$
- ②  $\sqrt{14}$
- ③ 4
- ④  $3\sqrt{2}$
- ⑤  $2\sqrt{5}$

15. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 와 양수  $k$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \int_0^x t \times (f(t) - k|t|) dt$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 값은? [4점]

함수  $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 증가하도록 하는  $k$ 의 값의 범위는  $4 \leq k \leq 5$ 이다.

- ① 6      ② 9      ③ 12      ④ 15      ⑤ 18

단답형

16. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_1 = 1$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = n(a_n + 3)$$

을 만족시킨다.  $a_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x) = 3x^2 - 8x + 2$ 의 한 부정적분  $F(x)$ 에 대하여  $F(2) = 0$ 일 때,  $F(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 양수  $k$ 에 대하여 닫힌구간  $[0, 2]$ 에서 정의된 함수  $f(x) = k \sin \pi x + k$ 는  $x = a$ 에서 최댓값,  $x = b$ 에서 최솟값을 갖는다. 곡선  $y = f(x)$  위의 두 점  $A(a, f(a))$ ,  $B(b, f(b))$ 에 대하여 삼각형  $OAB$ 의 넓이가 18일 때,  $k$ 의 값을 구하시오. (단, 0는 원점이다.) [3점]

19. 상수  $k$ 에 대하여 함수  $f(x) = x^3 - 6x^2 + k$ 가 닫힌구간  $[-1, 4]$ 에서 최댓값  $M$ , 최솟값  $m$ 을 갖는다.  $M + m = 0$ 일 때,  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 하자. 두 수열  $\{a_n\}$ 과  $\{S_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

- $S_2 = 0$ ,  $a_6 + a_7 = 15$
- 모든 자연수  $n$ 에 대하여  $S_n + na_n = 3a_{n+2}$ 이다.

다음은  $a_7$ 의 값을 구하는 과정이다.

수열  $\{S_n\}$ 의 정의에 의하여

$$S_1 + a_1 = 2a_1$$

$$S_2 + 2a_2 = a_1 + 3a_2$$

$$\vdots$$

$$S_n + na_n = a_1 + a_2 + \dots + (n+1)a_n$$

이므로

$$\sum_{k=1}^n (S_k + ka_k) = \boxed{(가)} \times S_n \quad \dots \textcircled{1}$$

이다.  $\textcircled{1}$ 에 의하여

$$\boxed{(가)} \times S_n = 3 \sum_{k=1}^n a_{k+2}$$

$$= 3S_{n+2} - 3S_2$$

이고,  $S_2 = 0$ 이므로

$$\boxed{(가)} \times S_n = 3S_{n+2} \quad \dots \textcircled{2}$$

이다.  $\textcircled{2}$ 에서 양변에  $n=2$ ,  $n=4$ 를 대입하면

$$S_4 = 0, S_6 = 0$$

이므로

$$a_7 = S_7 - S_6 = S_7$$

이다. 한편,

$$S_7 - S_5 = a_6 + a_7 = 15$$

이므로  $\textcircled{2}$ 에서 양변에  $n=5$ 를 대입하면  $a_7 = \boxed{(나)}$ 이다.

위의 (가)에 알맞은 식을  $f(n)$ 이라 하고, (나)에 알맞은 수를  $p$ 라 할 때,  $f(6) + p$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수  $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = \begin{cases} x+3 & (x < 0) \\ f(x) & (x \geq 0) \end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $a$ 에 대하여  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{g(-x)}{|g(x)|+g(x)-4}$ 의 값이 존재한다.

(나)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{g(-x)}{|g(x)|+g(x)-4} = \lim_{x \rightarrow k} \frac{g(-x)}{|g(x)|+g(x)-4} = 0$

$f(7)+4k$ 의 값을 구하십시오. (단,  $k \neq -1$ ) [4점]

22. 양수  $k$ 에 대하여 두 곡선

$$y = \frac{8^x}{k}, \quad y = -\log_2(k(x+2))$$

가 만나는 점을 A, 점 A를 지나고  $x$ 절편이  $-2$ 인 직선이

곡선  $y = \frac{8^x}{k}$ 과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B, 점 B를

지나고  $y$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = -\log_2(k(x+2))$ 와

만나는 점을 C라 하자. 직선 AC의  $y$ 절편이 2일 때,

$7 \times \log_2 \frac{7}{k}$ 의 값을 구하십시오. [4점]

\* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되었으니, 자신이 선택한 과목인지 확인하십시오.

제 2 교시

## 수학 영역(확률과 통계)

홀수형

## 5지선다형

23. 5개의 문자  $a, a, b, c, d$ 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 60      ② 65      ③ 70      ④ 75      ⑤ 80

24. 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 독립이고

$$P(A \cup B) = \frac{14}{15}, \quad P(A^c) = \frac{1}{3}$$

일 때,  $P(A \cap B)$ 의 값은? [3점]

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

25. 다항식  $(x^2+2)^5(x^2-1)$ 의 전개식에서  $x^6$ 의 계수는? [3점]

- ① 30      ② 40      ③ 50      ④ 60      ⑤ 70

26. 각 면에 숫자 1, 2, 3, 3이 하나씩 적혀 있는 정사면체 모양의 서로 다른 상자 2개가 있다. 이 두 상자를 동시에 던질 때, 바닥에 닿은 면에 적혀 있는 두 수의 곱이 짝수일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{3}{16}$       ②  $\frac{5}{16}$       ③  $\frac{7}{16}$       ④  $\frac{9}{16}$       ⑤  $\frac{11}{16}$

27. 8명이 둘러앉을 수 있는 원 모양의 탁자와 1학년 학생 2명, 2학년 학생 3명, 3학년 학생 3명이 있다. 이 8명의 학생 모두를 일정한 간격으로 탁자에 둘러앉게 할 때, 1학년 학생끼리 서로 이웃하고 2학년 학생끼리는 서로 이웃하지 않게 되는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

[3점]

- ① 272    ② 276    ③ 280    ④ 284    ⑤ 288

28. 16개의 공과 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 여섯 개의 빈 상자가 있다. 두 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

두 개의 주사위를 모두 던져  
 나온 눈의 수가 같으면  
 나온 눈의 수가 적힌 상자에 공을 3개 넣고,  
 나온 눈의 수가 다르면  
 나온 눈의 수 중 큰 수의 약수가 적힌 상자에  
 공을 각각 1개씩 넣는다.

이 시행을 3번 반복한 후 여섯 개의 상자에 들어 있는 모든 공의 개수의 합이 10일 때, 2가 적힌 상자에 들어 있는 공의 개수와 3이 적힌 상자에 들어 있는 공의 개수가 같을 확률은?

[4점]

- ①  $\frac{23}{71}$     ②  $\frac{47}{142}$     ③  $\frac{24}{71}$     ④  $\frac{49}{142}$     ⑤  $\frac{25}{71}$

## 단답형

29. 빨간 공 2개, 노란 공 3개, 파란 공 5개가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 4개의 공을 동시에 꺼낼 때, 주머니에 남아 있는 6개의 공의 색의 가짓수가 2일 확률은  $\frac{q}{p}$  이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 숫자 1이 적힌 카드 2장, 숫자 2가 적힌 카드 3장, 숫자 3이 적힌 카드 6장이 있다. 이 11장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 왼쪽에서 오른쪽으로 일렬로 배열할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 숫자가 적힌 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 숫자 2가 적힌 카드 중 임의로 두 장을 택했을 때, 두 카드 사이에 홀수가 적힌 카드가 두 장 이상 있다.  
(나) 서로 이웃한 카드에 적힌 숫자의 합이 4가 되는 경우가 있다.

## \* 확인 사항

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

제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

홀수형

## 5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{2n+1} + 9^n}{3^{n+1} + 9^n}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 곡선  $y + \ln(xy) = 4x$  위의 점  $(\frac{1}{2}, 2)$ 에서의 접선의  $y$ 절편은?

[3점]

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

25.  $0 < x < 2\pi$ 에서 정의된 함수  $f(x) = x \sin x + \cos x$ 는  $x = a$ 에서 극댓값을 갖고  $x = b$ 에서 극솟값을 갖는다. 두 점  $(a, f(a)), (b, f(b))$ 를 지나는 직선의 기울기는? [3점]

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

26. 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{na_n - n^2}{n+2} - \frac{2n-4}{n} \right)$ 가 실수  $S$ 에 수렴할 때,  $a_1 + S$ 의 값은? [3점]

- ① 7      ② 8      ③ 9      ④ 10      ⑤ 11

27.  $0 < x < \pi$ 에서 정의된 함수  $f(x) = -\ln(\sin x)$  와 상수  $k$  ( $\frac{\pi}{4} < k < \frac{\pi}{2}$ )에 대하여 함수  $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점  $(k, f(k))$ 에서의 접선과 함수  $y = f'(\frac{\pi}{2} + k)|x|$ 의 그래프는 제1사분면 위의 점 A와 제2사분면 위의 점 B에서 만난다.  $3\overline{OA} = 4\overline{AB}$ 일 때,  $f'(k)$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]
- ①  $-\frac{1}{6}$     ②  $-\frac{1}{3}$     ③  $-\frac{1}{2}$     ④  $-\frac{2}{3}$     ⑤  $-\frac{5}{6}$

28. 양수  $a$ 에 대하여 함수  $f(x) = ae^x + \frac{x}{2}$  와 함수  $f(x)$ 의 역함수  $g(x)$ 에 대하여 함수  $h(x)$ 를
- $$h(x) = f'(x)\{g'(x)\}^2$$
- 이라 하자. 상수  $k$ 에 대하여 함수  $h(x)$ 는  $x = k$ 에서 극값  $g'(k)$ 를 가질 때,  $a \times k$ 의 값은? [4점]
- ①  $\frac{3}{2e^3}$     ②  $\frac{5}{2e^3}$     ③  $\frac{7}{2e^3}$     ④  $\frac{9}{2e^3}$     ⑤  $\frac{11}{2e^3}$

## 단답형

29. 첫째항이 자연수이고 공비  $r$ 이 0이 아닌 등비수열  $\{a_n\}$ 에

대하여 두 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{(-4)^n}$ 이 각각 수렴하고

$$\left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}\right) \times \left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{(-4)^n}\right) = \frac{r}{6}$$

이 성립한다. 두 집합  $A, B$ 를

$$A = \left\{ \frac{1}{a_n} \mid 1 \leq n \leq 6 \right\}, \quad B = \left\{ \frac{a_n}{(-4)^n} \mid 1 \leq n \leq 6 \right\}$$

이라 할 때,  $n(A \cap B) = 3$ 이다.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n} = \frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 와 삼차함수  $g(x)$ 가 있다. 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 와 상수  $a$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$a(f(x))^2(e^{f(x)} - 1) = e^{g(x)} - e$$

이다.

(나)  $f(0) = 0$ ,  $f'(0) = 2$

$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1$ 일 때,  $8a - g(1) = pe + q$ 이다.

$p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 유리수이다.) [4점]

\* 확인 사항

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



※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.