

# 수학 영역

성명		수험 번호											
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

**시퍼렇게 살아 있는 젊은 심장을 향해**

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 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.

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

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

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.



## 제 2 교시

## 수학 영역

## 5지선다형

1.  $\left(\frac{6}{\sqrt[3]{24}}\right)^{\frac{3}{2}}$  의 값은? [2점]

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

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

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

3. 모든 항이 양수인 등비수열  $\{a_n\}$  에 대하여

$$a_1 + a_2 = 6a_3, \quad a_4 = 1$$

일 때,  $a_5$  의 값은? [3점]

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

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x}-a}{x-1} & (0 < x < 1) \\ bx & (x \geq 1) \end{cases}$$

가 양의 실수 전체의 집합에서 연속일 때,  $a+b$  의 값은?  
(단,  $a$  와  $b$  는 상수이다.) [3점]

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

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

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

7. 함수  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3$ 에서  $x$ 의 값이  $-a$ 에서 1까지  
변할 때의 평균변화율이 1이 되도록 하는 양수  $a$ 의 값은?

[3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6.  $3\sin\theta + \cos\theta = -\sqrt{10}$ 일 때,  $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

8.  $(\log_2 12)^2 - \frac{\log_2 3}{\log_{48} 2}$  의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

9. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$f(x) - xf'(x) = -x^2$$

을 만족시킨다. 함수  $g(x) = (x^2 + 3x)f(x)$ 의 최솟값이 0일 때,  $g'(-1)$ 의 값은? [4점]

- ① -5      ② -4      ③ -3      ④ -2      ⑤ -1

10. 실수  $a(a > 1)$ 에 대하여 곡선  $y = a^x$  위의 점 A를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 곡선  $y = a^{x-3}$ 과 만나는 점을 B라 하자. 점 B를 지나고  $x$ 축에 평행한 직선이 곡선  $y = a^x$ 과 만나는 점을 C, 점 C를 지나고  $x$ 축에 수직인 직선이 곡선  $y = a^{x-3}$ 과 만나는 점을 D라 하자. 삼각형 ABC의 넓이가 6이고 직선 AD의 기울기가 2일 때,  $a$ 의 값은? [4점]

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

11. 시각  $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각  $t(t \geq 0)$ 에서의 속도가 각각

$$v_1(t) = 3t^2 - 12t + 9, \quad v_2(t) = 3$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

- ㄱ. 시각  $t=1$ 일 때 점 P의 위치는 4이다.  
 ㄴ. 시각  $t=2$ 일 때 두 점 P, Q 사이의 거리는 3이다.  
 ㄷ. 양수  $a$ 에 대하여 시각  $t=0$ 에서  $t=a$ 까지 점 P가 움직인 거리와 시각  $t=0$ 에서  $t=a$ 까지 점 Q가 움직인 거리가 같도록 하는 모든  $a$ 의 값의 합은 6이다.

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

12. 모든 항이 정수이고 다음 조건을 만족시키는 두 등차수열  $\{a_n\}, \{b_n\}$ 에 대하여 모든  $a_1 + b_1$ 의 값의 합은? [4점]

(가)  $a_2 = b_5 = 7$

(나)  $a_k = b_k = 1$ 을 만족시키는 자연수  $k$ 의 값이 존재한다.

- ① 12                      ② 15                      ③ 18                      ④ 21                      ⑤ 24

13. 상수  $a$ 와 두 함수

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 4x + 12, \quad g(x) = 3x^2 + ax - 4$$

에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$f(x) = g(x)$$

의 서로 다른 실근의 개수는 2이다. 두 곡선  $y=f(x)$ 와

$y=g(x)$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $\frac{S}{a^2}$ 의 값은?

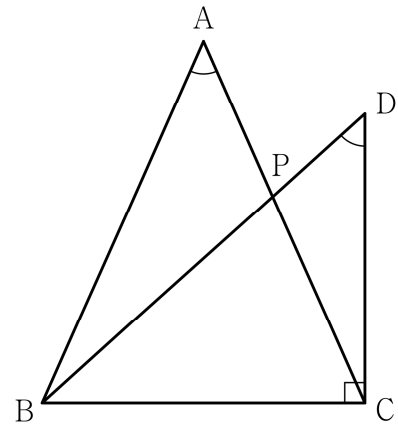
[4점]

- ①  $\frac{21}{16}$     ②  $\frac{23}{16}$     ③  $\frac{25}{16}$     ④  $\frac{27}{16}$     ⑤  $\frac{29}{16}$

14. 그림과 같이  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형  $ABC$ 가 있다.

$$\overline{CD} = 4, \quad \angle BAC = \angle BDC, \quad \angle BCD = \frac{\pi}{2}$$

인 점  $D$ 에 대하여 선분  $AC$ 와 선분  $BD$ 가 만나는 점을  $P$ 라 하자.  $\overline{BP} : \overline{PD} = 5 : 2$ 일 때, 삼각형  $ABP$ 의 외접원의 반지름의 길이는? [4점]



- ①  $\frac{8\sqrt{5}}{7}$     ②  $\frac{9\sqrt{5}}{7}$     ③  $\frac{10\sqrt{5}}{7}$   
 ④  $\frac{11\sqrt{5}}{7}$     ⑤  $\frac{12\sqrt{5}}{7}$

15. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

부등식

$$\int_{-1}^t (f(t) \times f(s)) ds \geq \int_{-1}^2 (f(t) \times f(s)) ds$$

를 만족시키는 모든 실수  $t$ 의 값의 집합은  $\{t | -2 \leq t \leq -1 \text{ 또는 } t \geq 2\}$ 이다.

$f(1) = 2$ 일 때,  $f(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 14      ② 16      ③ 18      ④ 20      ⑤ 22

단답형

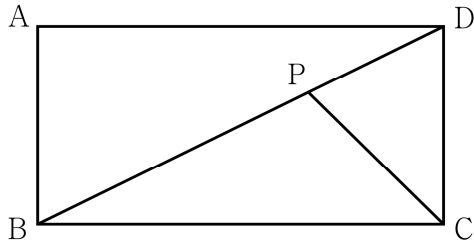
16. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

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

를 만족시킨다.  $a_3 = 18$ 일 때,  $a_1$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

18. 그림과 같이  $\overline{AB}:\overline{AD} = 1:2$ 인 직사각형 ABCD가 있다.  
 선분 BD 위의 점 P에 대하여  $\overline{PC} = 2\sqrt{2}$ 이고 삼각형 BPC의  
 넓이가 6이다.  $\overline{PD} = k$ 일 때  $k^2$ 의 값을 구하시오.  
 (단,  $\overline{BP} < 6$ ) [3점]



19. 점  $(1, 0)$ 에서 곡선  $y = 2x^3 - kx + 12$ 에 그은 접선의 개수가  
 3이 되도록 하는 자연수  $k$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 두 양수  $a, b$ 에 대하여 닫힌구간  $[0, 2\pi]$ 에서 정의된  
 두 함수

$$f(x) = a \sin 2x + 4, \quad g(x) = b \cos 4x$$

가 있다. 두 집합

$$A = \{x | f(x) = k\}, \quad B = \{x | g(x) = k\}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $a \times b$ 의 값을 구하시오. [4점]

실수  $k$ 에 대하여 공집합이 아닌 두 집합  $A, B$ 가  
 $A \subset B$ 를 만족시키도록 하는 모든  $k$ 의 값의 집합은  
 $\{-b, b\}$ 이다.

21. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수  $f(x)$ 와 양의 실수  $t$ 에 대하여 닫힌구간  $[-t, t]$ 에서 함수  $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합을  $g(t)$ 라 할 때, 함수  $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $0 < t_1 < t_2$ 인 임의의 두 실수  $t_1, t_2$ 에 대하여  $g(t_1) < g(t_2)$ 이다.  
 (나)  $g(2) = 1$

$f(1) = 0, f'(1) = 0, f'(0) < 0$ 일 때,  $f(7)$ 의 최댓값을 구하시오.  
 [4점]

22. 곡선  $y = 2^{x-1}$  위의 서로 다른 두 점 A, B와 곡선  $y = \log_2(x-3) - 2$  위의 서로 다른 두 점 C, D가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 직선 AD와 직선 BC는  $x$ 축 위의 한 점에서 만나고, 직선 AD와 직선 BC의 기울기의 곱은 1이다.  
 (나) 직선 AC와 직선 BD의 기울기는  $-1$ 이다.

$\overline{AC} = \overline{BD} = 3\sqrt{2}$ 일 때,  $\overline{AD}^2 + \overline{BC}^2$ 의 값을 구하시오.  
 (단, 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)

## 5지선다형

23. 6개의 문자  $a, a, b, b, c, c$ 를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 50      ② 60      ③ 70      ④ 80      ⑤ 90

24. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A) = \frac{2}{3}, \quad P(A \cup B) = \frac{11}{12}$$

일 때,  $P(A^c \cap B)$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{1}{12}$       ②  $\frac{1}{6}$       ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{1}{3}$       ⑤  $\frac{5}{12}$

## 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 다항식  $(x-1)^3 + (x-1)^4 + (x-1)^5$ 의 전개식에서  $x^2$ 의 계수는? [3점]

- ① -9      ② -7      ③ -5      ④ -3      ⑤ -1

26. 네 명의 학생 A, B, C, D를 포함한 6명의 학생이 있다.

이 6명의 학생을 임의로 일렬로 세울 때, A가 C와 D 사이에 서거나 B가 C와 D 사이에 서게 될 확률은? [3점]

- ①  $\frac{1}{3}$       ②  $\frac{3}{8}$       ③  $\frac{5}{12}$       ④  $\frac{11}{24}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

27. 두 집합  $X = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여  
 다음 조건을 만족시키는  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수  $f$ 의 개수는?  
[3점]

함수  $f$ 의 치역의 모든 원소의 합은 6이다.

- ① 64      ② 68      ③ 72      ④ 76      ⑤ 80

28. 주머니에 1부터 10까지의 자연수가 각각 하나씩 적혀 있는  
 10개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을  
 동시에 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 작은 수부터 크기  
 순서대로  $a, b, c$ 라 하자. 세 수의 곱  $abc$ 가 4의 배수일 때,  
 $c < a+b$ 일 확률은? [4점]

- ①  $\frac{2}{5}$       ②  $\frac{19}{40}$       ③  $\frac{11}{20}$       ④  $\frac{5}{8}$       ⑤  $\frac{7}{10}$

# 4

## 수학 영역(확률과 통계)

### 단답형

29. 다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수  $a, b, c, d$ 의 모든 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 의 개수를 구하십시오. [4점]

(가)  $a+b+c+2d=9$

(나)  $(a-2)(b-2)(c-2)(d-2) \leq 0$

30. 한 개의 주사위를 사용하여 다음 규칙에 따라 점수를 얻는 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수를  $k$ 라 할 때,  
 $k \geq 4$ 이면 4를 점수로 하고,  $k < 4$ 이면  $k$ 를 점수로 한다.

이 시행을 반복하여 얻은 점수의 합이 처음으로 6점 이상이 되면 시행을 멈춘다. 이 시행을 3번 반복한 후 시행을 멈출 확률이  $\frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하십시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

#### \* 확인 사항

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

## 제 2 교시

## 수학 영역(미적분)

## 5지선다형

23.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4 \times 2^{n-1}}{2^n + 3}$  의 값은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

24. 곡선  $2x - xy^2 - y^3 = y$  위의 점  $(0, -1)$  에서의 접선의 기울기는? [3점]

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

25. 두 수열  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$  이

$$\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - 2n^2) = 3, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left( b_n - \frac{3n^3}{n^2+1} \right) = 2$$

를 만족시킬 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n^2}$  의 값은? [3점]

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

26. 닫힌구간  $[0, \pi]$  에서 함수  $f(x) = x + 2\cos 3x$  의

최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$  이라 하자.  $M+m$  의 값은? [3점]

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

27. 실수  $t(0 < t < 1)$  과 곡선  $y = \ln x$  위의 점  $A(1, 0)$  에 대하여 점  $A$  를 지나고 기울기가  $t$  인 직선이 곡선  $y = \ln x$  와 만나는 점 중  $A$  가 아닌 점을  $B$  라 할 때, 점  $B$  에서  $y$  축에 내린 수선의 발을  $H$  라 하자. 삼각형  $OBH$  의 넓이를  $S$  라 할 때,  $\lim_{t \rightarrow 1^-} \frac{\overline{AB}}{S}$  의 값은? (단,  $O$  는 원점이다.) [3점]

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

28. 상수  $a$  와 최고차항의 계수가 1 인 삼차함수  $f(x)$  에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수

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

의 역함수를  $h(x)$  라 할 때, 두 함수  $g(x), h(x)$  가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $h(x)$  는 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.  
 (나) 방정식  $3g'(h(x)) = h'(x) - 2$  는 서로 다른 두 양의 실근  $\alpha, \beta$  를 갖고,  $1 < \alpha\beta < (g(0))^2$  이다.

$f(2) = 6$  일 때,  $a + f(3)$  의 값은? [4점]

- ①  $\frac{41}{3}$       ②  $\frac{44}{3}$       ③  $\frac{47}{3}$       ④  $\frac{50}{3}$       ⑤  $\frac{53}{3}$

## 단답형

29. 모든 항이 0이 아닌 정수이고 공차가 양수인 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n a_{n+1}} = -\frac{1}{72}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{(a_n a_{n+1})^2}} = \frac{35}{72}$$

를 만족시킬 때,  $(a_4)^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

30. 사차함수  $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x)g(x) = x^2$ 이고  $g(x) > 0$ 이다.  
 (나) 함수  $g(x)$ 는  $x = -3$ 에서 극댓값 4를 갖는다.

곡선  $y = g(x)$  위의 점  $(t, g(t))$ 에서 그은 접선의 기울기를  $m_1$ , 두 점  $(t, g(t)), (0, 0)$ 을 지나는 직선의 기울기를  $m_2$ 라 할 때, 모든 음의 실수  $t$ 에 대하여  $m_1 \geq m_2$ 이다.  $g(1)$ 의 최솟값을  $k$ 라 할 때,  $19k$ 의 값을 구하시오. [4점]

## \* 확인 사항

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



※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.