



## 출제자

### 정다움

- 현) 메가스터디 러셀 (강남)
- 현) 메가스터디 러셀 (부천)
- 현) 띩수학 연구실
- 개념원리 인강 (imath.tv)

### 양민석

- 고려대학교 사범대학
- 현) Qulup 수능 수학 콘텐츠 팀장
- 현) iBex Forge 저자 (저서 '파블로프 모의고사' 등)
- 현) 띩수학 연구실

### 김서천

- 고려대학교 수학교육과
- 현) 띩수학 연구실

## 출제 범위 - 2024학년도 대학수학능력시험 수학 영역 범위

위 시험지는 수험생들이 '2024학년도 고3 9월 모의평가 수학 영역'을 준비하는데 있어 도움을 주고자 제작되었습니다.  
모든 문항의 저작권은 '띩수학 연구실'에 있으며 연구실의 허락 없이 문항을 상업적으로 이용하는 행위,  
문항을 수정하거나 편집하여 2차 창작물로 만드는 행위 등을 금합니다.

문항의 이용을 원하시거나 모의고사 출제 관련 문의사항이 있으신 경우  
[math\\_dding@hanmail.net](mailto:math_dding@hanmail.net) 로 연락주시기 바랍니다.

제 2 교시

수학 영역

ΣΣ! 수학 연구실

5지선다형

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

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 8      ⑤ 16

2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2-2x}-\sqrt{x}}{x-3}$  의 값은? [2점]

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

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

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

4. 함수  $f(x) = x^3 + 2x$ 와 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $g(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

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

이다.  $f(1) = g(2)$ 일 때,  $g(1)$ 의 값은? [3점]

- ① -6      ② -7      ③ -8      ④ -9      ⑤ -10

5. 첫째항이 2인 등차수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^5 (a_n - a_{n+1} + a_{n+2}) = 30$$

일 때,  $a_4 \times a_5$ 의 값은? [3점]

- ① 41      ② 42      ③ 43      ④ 44      ⑤ 45

6. 이차함수  $f(x)$ 에 대하여

$$g(x) = \begin{cases} \frac{f(x)}{x} & (x > 0) \\ 3(x+2)^2 - 2 & (x \leq 0) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때,  $f(-2)$ 의 값은? [3점]

- ① 22      ② 24      ③ 26      ④ 28      ⑤ 30

7. 닫힌구간  $[-1, 2]$ 에서 함수

$$f(x) = 2^{ax+2} - 3$$

이 최댓값 6을 갖도록 하는 모든 실수  $a$ 의 값의 합은? [3점]

- ①  $\log_2 \frac{1}{3}$     ②  $-1$       ③  $\log_2 \frac{2}{3}$     ④  $\log_2 \frac{5}{6}$     ⑤  $0$

8. 함수  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + x + 1$ 에 대하여 곡선  $y = f(x)$  위의 서로 다른 두 점  $A(1, f(1))$ , B에서의 접선이 서로 수직일 때, 직선 AB의 기울기의 최솟값은? [3점]

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

9. 수열  $\{a_n\}$ 이 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n |a_{k+1} - a_k| = a_{n+1} + n^2 + n$$

을 만족시킨다.  $a_1 = 2$ 일 때,  $a_9$ 의 값은? [4점]

- ① -35    ② -34    ③ -33    ④ -32    ⑤ -31

10. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수  $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 정의되고 치역이 집합  $\{-1, 1\}$ 인 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(-2) + f(0) + f(3)$ 의 값은? [4점]

(가) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \times g(x) = x^2 - 1$ 이다.

(나)  $f(-2) < g(0) < g(2)$

- ① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

11. 두 양수  $a, b$ 에 대하여 두 함수

$$f(x) = a \cos b\pi x, \quad g(x) = b \cos \pi x + a + b$$

가 다음 조건을 만족시킬 때,  $a+b$ 의 값은? [4점]

(가) 두 곡선  $y=f(x), y=g(x)$ 는 점  $(1, 2)$ 에서 만난다.

(나) 함수  $f(x)$ 의 최솟값을  $m$ , 함수  $g(x)$ 의 최댓값을  $M$ 이라 할 때,  $4a < M - m < 8a$ 이다.

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

12. 최고차항의 계수가 1이고  $f(0) = 0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(1)$ 의 최솟값은? [4점]

(가)  $x > 0$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq -3x$ 이다.

(나)  $x < 0$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \leq f(-1)$ 이다.

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

13. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_6 = 18$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 2^n & (a_n > 0) \\ a_n + n^2 & (a_n \leq 0) \end{cases}$$

을 만족시킨다.  $a_2 \times a_3 \leq 0$ 이 되도록 하는 모든 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여  $a_1$ 의 값의 곱은? [4점]

- ① -36    ② -33    ③ -30    ④ -27    ⑤ -24

14. 양수  $a$ 에 대하여 수직선 위를 움직이는 점 P의  
시각  $t (t \geq 0)$ 에서의 속도를

$$v(t) = (at-2)(t-2)$$

라 하자. 점 P가 다음 조건을 만족시키도록 하는  $a$ 에 대하여  
시각  $t=0$ 에서  $t=1$ 까지 점 P가 움직인 거리의 최댓값은? [4점]

(가) 열린구간  $(2, 3)$ 에서 점 P는 한 방향으로만 움직인다.

(나) 시각  $t=1$ 에서  $t=3$ 까지 점 P의 위치의 변화량은  
시각  $t=2$ 에서  $t=3$ 까지 점 P가 움직인 거리와 같다.

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

15. 두 상수  $a, k(a > 1, k > 1)$ 에 대하여 두 함수

$$f(x) = a^{3x-1} + 1, \quad g(x) = -a^x + k$$

가 있다. 함수  $h(x) = |f(x) - g(x)|$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $a+k$ 의 값은? [4점]

- (가) 함수  $h(x)$ 는  $x=0$ 에서 최솟값을 갖는다.  
 (나) 방정식  $h(x) = h(t)$ 가 오직 하나의 실근만을 갖는 양수  $t$ 의 최솟값은 1이다.

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

단답형

16.  $\log_3 45 - \frac{\log_2 5}{\log_2 3}$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수  $f(x) = 2x^4 + ax + b$ 가  $x = -1$ 에서 최솟값 2를 가질 때,  $f(1)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [3점]



18. 모든 항이 유리수인 등비수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 + a_3 = 2, \quad a_6 - a_2 = \frac{3}{4}$$

일 때,  $\frac{1}{a_6} + \frac{1}{a_7}$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$f(x) = x^2 \times \int_{-2}^2 (t-1)f(t)dt + 2$$

를 만족시킬 때,  $f(1) = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

20. 실수  $a$ 에 대하여 함수

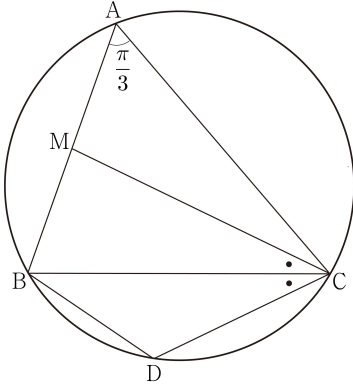
$$f(x) = (x-2)(x^3+a)$$

가 있다. 극한  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x-a)}{x}$ 가 0이 아닌 실수  $S$ 에 수렴하도록

하는 모든  $a$ 에 대하여  $S$ 의 값의 곱을 구하시오. [4점]

21. 그림과 같이  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{AC} = 5$ ,  $\angle BAC = \frac{\pi}{3}$  인

삼각형 ABC가 있다. 선분 AB의 중점을 M이라 할 때,  
삼각형 ABC의 외접원 위의 A, B, C가 아닌 점 D에 대하여  
 $\angle BCM = \angle BCD$ 이다.  $\overline{BD}^2 = \frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $\angle BDC > \frac{\pi}{2}$ 이고,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



22.  $x = 0$ 에서 극댓값 2를 가지는 삼차함수  $f(x)$ 와 실수  $t$ 에 대하여  $x$ 에 대한 방정식

$$f(t) \times |f(x)| = 4$$

의 서로 다른 실근의 개수를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,  $f(6)$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가)  $\lim_{t \rightarrow \infty} g(t) = 4$

(나)  $\lim_{t \rightarrow a} g(t)$ 의 값이 존재하지 않는 모든 실수  $a$ 의 값의 합은 2이다.

\* 확인 사항

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

## 5지선다형

23.  $\left(2x + \frac{1}{x}\right)^6$ 의 전개식에서 상수항은? [2점]

- ① 80      ② 120      ③ 160      ④ 200      ⑤ 240

24. 두 사건  $A, B$ 에 대하여

$$P(A) = \frac{3}{4}, \quad P(A \cap B) = \frac{1}{3}$$

일 때,  $P(A^c \cup B)$ 의 값은? (단,  $A^c$ 은  $A$ 의 여사건이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{7}{12}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{3}{4}$       ⑤  $\frac{5}{6}$

# 2

## 수학 영역(확률과 통계)

25. 어느 고등학교 학생들의 등교시간은 평균이 45분, 표준편차가 6분인 정규분포를 따른다고 한다. 이 고등학교 학생들을 대상으로 16명을 임의추출하여 조사한 등교시간의 평균이 42분 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.6915                      ② 0.8413                      ③ 0.8664  
 ④ 0.9332                      ⑤ 0.9772

26. 문자  $x, x, x, y, y, X, X, Y$ 가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드를 모두 일렬로 나열할 때, 다음 조건을 만족시키도록 나열하는 경우의 수는? [3점]

(가) 양 끝 모두에 대문자가 적힌 카드가 놓인다.  
 (나) 대문자  $X$ 가 적힌 카드끼리는 서로 이웃하게 놓이지 않는다.

- ① 100                      ② 120                      ③ 140                      ④ 160                      ⑤ 180

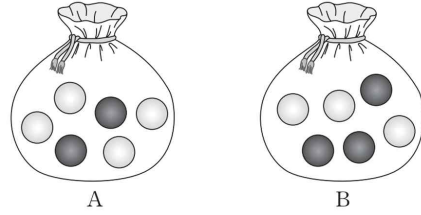
27. 두 연속확률변수  $X$ 와  $Y$ 가 갖는 값의 범위는 각각  $0 \leq X \leq 2$ ,  $0 \leq Y \leq 2$ 이고  $X$ 와  $Y$ 의 확률밀도함수를 각각  $f(x)$ ,  $g(x)$ 라 할 때,  $f(x) = |x-1|$ 이고 양수  $k$ 에 대하여

$$g(x) = \frac{1}{3}f(x) + k$$

이다.  $P(k \leq X \leq k+1)$ 의 값은? [3점]

- ①  $\frac{5}{18}$     ②  $\frac{1}{3}$     ③  $\frac{7}{18}$     ④  $\frac{4}{9}$     ⑤  $\frac{1}{2}$

28. 주머니 A에는 흰 공 4개와 검은 공 2개가 들어 있고, 주머니 B에는 흰 공 3개와 검은 공 3개가 들어 있다. 주머니 A에서 임의로 3개의 공을 꺼내어 주머니 B에 넣은 후 주머니 B에서 임의로 2개의 공을 꺼내는 시행을 한다. 주머니 B에 남아 있는 흰 공의 개수와 검은 공의 개수의 차가 3 이상일 때, 주머니 A에서 검은 공을 꺼냈을 확률은? [4점]



- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{8}{15}$     ③  $\frac{17}{30}$     ④  $\frac{3}{5}$     ⑤  $\frac{19}{30}$

## 단답형

29. 숫자 1이 적힌 공과 숫자 2가 적힌 공이 각각 12개 이상씩 있다. 빈 상자와 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가  
6의 약수이면 숫자 1이 적힌 공을 상자에 넣고  
6의 약수가 아니면 숫자 2가 적힌 공을 상자에 넣는다.

이 시행을 12번 반복한 이후 상자에 있는 12개의 공에 적힌 수의 평균을 확률변수  $X$ 라 하자.  $E(X^2) = \frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수  $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

(가) 4 이하의 모든 자연수  $n$ 에 대하여  
 $f(n)+f(n+1)$ 은 홀수이다.  
(나)  $f(1) \leq f(3) \leq f(5)$

\* 확인 사항

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

## 5지선다형

23. 함수  $f(x) = e^{2x} - e^{-x}$  에 대하여  $f'(0)$  의 값은? [2점]

- ① 0      ② 1      ③ 2      ④ 3      ⑤ 4

24.  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx$  의 값은? [3점]

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

# 수학 영역(미적분)

25.  $a > b$ 인 두 양수  $a, b$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a \times 3^n + b \times 2^n}{a^n + b \times 3^n} = 1$$

일 때,  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{b}{a}\right)^n$ 의 값은? [3점]

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

26.  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 인 실수  $\theta$ 에 대하여 이차함수

$$f(x) = (\sin \theta)x^2 + (\cos^2 \theta)x$$

가  $x = g(\theta)$ 에서 최솟값  $h(\theta)$ 를 갖는다.  $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{2h(\theta) - g(\theta)}{\theta}$ 의 값은? [3점]

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



27. 함수  $f(x) = \ln ex$ 가 있다. 2 이상인 자연수  $n$ 에 대하여 닫힌구간  $[2, 4]$ 를  $n$ 등분한 각 분점(양 끝점도 포함)을 차례로

$$2 = x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n = 4$$

라 하자. 곡선  $y = f(x)$  위의 점  $(x_k, f(x_k))$ 에서의 접선의

$x$ 절편을  $a_k$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ )이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n a_k$ 의

값은? [3점]

- ①  $\frac{3}{2} - 6\ln 2$       ②  $2 - 6\ln 2$       ③  $\frac{3}{2} - 7\ln 2$   
 ④  $2 - 7\ln 2$       ⑤  $\frac{3}{2} - 8\ln 2$

28. 최고차항의 계수가 1인 이차함수  $f(x)$ 와 양수  $a$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \frac{x-a}{f(x)}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

$x$ 에 대한 방정식  $g(x) = g(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 홀수가 되도록 하는 모든 실수  $t$ 의 값의 합과 곱은 각각 6, 0이다.

$|f'(1)| = 3$ 일 때,  $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 4      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 12

단답형

29. 첫째항과 공차가 모두  $d(d > 0)$ 인 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합을  $S_n$ 이라 할 때,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{(n+3)a_n}{S_n} - \frac{(n+4)a_{n+1}}{S_{n+1}} \right\} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{S_{n+2}}$$

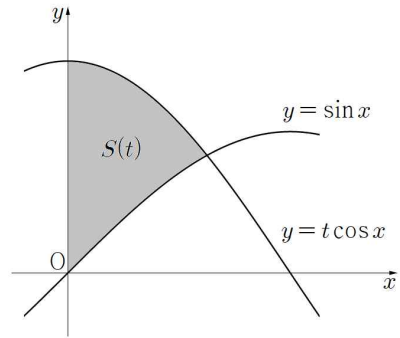
이다.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_{3n+2}a_{3n+5}} = \frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 양수  $t$ 에 대하여 두 곡선  $y = \sin x$ ,  $y = t \cos x$  및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S(t)$ 라 하자.

$$\int_1^{\sqrt{3}} t S(t) dt = p + q\sqrt{2} \text{ 일 때, } 12(p-q) \text{의 값을 구하시오.}$$

(단,  $p, q$ 는 유리수이다.) [4점]



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