

2027학년도 대학수학능력시험 대비 JJ모의고사 문제지

수학 영역

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

- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
 - 답안지의 필적 확인란에 다음의 문구를 정자로 기재하십시오.
- 내 마음속에 벚꽃이 피었어, 너를 바라볼때**
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 쓰고, 또 수험번호, 문형 (짝수/홀수), 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**
 - 미적분 9~12쪽

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

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

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2 + 6x}{x^2 + x}$ 의 값은? [2점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

3. 공비가 음수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_2 + a_3 = 3, \quad a_4 + a_5 = 12$$

일 때, a_1 의 값은? [3점]

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

4. 함수

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

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여,

$$f'(x) = 9x^2 - 4x + 5, \quad f(1) = 3$$

일 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 21 ② 22 ③ 23 ④ 24 ⑤ 25

6. $a > 1$, $b > 1$ 인 두 실수 a, b 에 대하여,

$$\frac{\log_b 2}{\log_a 2} = 3, \quad \frac{1}{2} \log_2 a + \log_2 b = 1$$

일 때, $a \times b$ 의 값은? [3점]

- ① $2^{\frac{6}{5}}$ ② $2^{\frac{7}{5}}$ ③ $2^{\frac{8}{5}}$ ④ $2^{\frac{9}{5}}$ ⑤ 4

7. $f(x) = (x+1)(x^2-2)$ 위의 점 $(1, f(1))$ 에서 접하는 접선의 방정식이 $y = ax + b$ 일 때, $a \times b$ 의 값은? [3점]

- ① -12 ② -15 ③ -18 ④ -21 ⑤ -24

8. 원 O 에 내접하는 사각형 $ABCD$ 가 있다.

$$\cos(\angle BAD) = \frac{2}{3}, \quad \overline{BC} = 3, \quad \overline{CD} = 5$$

일 때, 원 O 의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{243}{10}\pi$ ② $\frac{49}{2}\pi$ ③ $\frac{124}{5}\pi$ ④ 50π ⑤ $\frac{128}{5}\pi$

9. $|a| < 5$ 인 정수 a 에 대하여, 실수 전체집합에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} -x-4 & (x < -1) \\ -x^2+ax+1 & (x \geq -1) \end{cases}$$

가 오직 하나의 극값을 가지게 하는 a 의 개수는? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

10. $a > 1$ 인 실수 a 에 대하여, 곡선 $y = \log_a x$ 와 원

$C: (x-b)^2 + y^2 = r^2$ 의 두 교점을 P, Q 라고 하자. 선분 PQ 가 원 C 의 지름이고, 점 $(b, 0)$ 을 지나며, 선분 PQ 와 수직인 직선의 방정식이 $y = -3x + 5$ 일 때, $a^2 \times r$ 의 값은? [4점]

- ① $36\sqrt{30}$ ② $39\sqrt{30}$ ③ $42\sqrt{30}$ ④ $45\sqrt{30}$ ⑤ $48\sqrt{30}$

11. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $y=f(x)$ 에 1이 아닌 모든 실수 a 에 대하여, 점 $(a, -3a-1)$ 에서 그을 수 있는 서로 다른 접선의 개수가 2일 때, $f(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 14 ② 13 ③ 12 ④ 11 ⑤ 10

12. 양수 k 와 실수 t 에 대하여, $x > 0$ 에서 정의된 함수 $y = \tan kx$ 와 $y = t$ 가 만나는 점의 x 좌표를 작은 수부터 크기순으로 나열할 때, n 번째 수를 a_n 이라고 하자. <보기>에서 옳은 것을 있는 대로 고르면? [4점]

<보 기>

ㄱ. $a_{n+1} - a_n = \frac{\pi}{k}$ 이다.

ㄴ. $k=2$ 이고 $\sum_{n=1}^7 a_n = \frac{35}{3}\pi$ 이면, $t = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.

ㄷ. $\sum_{n=1}^7 a_n = \frac{35}{3}\pi$ 가 되도록 하는 실수 t 가 존재하기 위한

모든 실수 k 의 범위는 $\frac{9}{5} < k < \frac{21}{10}, \frac{21}{10} < k < \frac{12}{5}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 가 상수 a 와 모든 실수 x 에 대하여,

$$\int_{-a}^{x+6} f(t)dt = \int_{2a-x}^3 f(t)dt$$

을 만족한다. $y=x-3$ 그래프와 $y=f(x)$ 그래프가 서로 다른 두 점에서 만날 때, $y=f(x)$ 와 $y=x-3$ 및 y 축과 둘러싸인 영역을 A , $y=f(x)$ 와 $y=x-3$ 으로 둘러싸인 영역을 B , $y=f(x)$ 와 $y=x-3$ 및 $x=5$ 와 둘러싸인 영역을 C 라고 하자.

$$(A \text{의 넓이}) + (C \text{의 넓이}) = (B \text{의 넓이}) - 5$$

일 때 $f(a)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{31}{6}$ ② $\frac{16}{3}$ ③ $\frac{11}{2}$ ④ $\frac{17}{3}$ ⑤ $\frac{35}{6}$

14. $a_5=8$ 인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여, S_n 을 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합이라고 하자. 다음 조건을 모두 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여, $a_2 \times a_3$ 의 값 중 가장 큰 값을 p , 두 번째로 작은 값을 q 라고 할 때, $p+q$ 의 값은? [4점]

(가) $\{a_n\}$ 의 모든 항은 정수이다.

(나) 모든 자연수 n 에 대하여,

$$(S_{n+1} + S_n - 2)(S_{n+1} - \frac{3}{2}S_n + 1) = 0$$

이다.

- ① 64 ② 66 ③ 68 ④ 70 ⑤ 72

15. 최고차항의 계수가 양수이고 $f(5) = 15$, $f'(6) > 0$ 인
사차함수 $y = f(x)$ 에 대하여, 함수 $g(x)$ 가

$$g(x) = \begin{cases} -x^2 - 6x + 6 & (x \leq 1) \\ f(x) & (x > 1) \end{cases}$$

이다. $y = g(x)$ 와 $y = t$ 의 교점의 개수를 $h(t)$ 라고 할 때,
실수 전체집합에서 $y = h(t)$ 의 최댓값은 6이고,

$$h(k) - h(14 - k) \neq 0$$

인 서로 다른 실수 k 의 개수는 2이다. $f(6)$ 의 값은? [4점]

- ① 190 ② 195 ③ 200 ④ 205 ⑤ 210

단답형

16. 넓이가 36π 인 원에서 중심각의 크기가 2라디안인 부채꼴의
호의 길이를 구하시오. [3점]

17. 시각 $t=0$ 일 때 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점
 P 의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t(t-4)$$

이다. 점 P 가 다시 원점으로 돌아온 시각에서, 점 P 의 가속도를
구하시오. [3점]

18. 두 정수 a, b 에 대하여, 함수 $f(x) = 2^{-ax+2} + b$ 는 $y = -4$ 을 점근선으로 가지고, 닫힌구간 $[-1, 2]$ 에서 최댓값 28를 가진다. $a^2 + b^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 상수 a, b 에 대하여, 삼차함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + ax + b$$

이다. $f(x)$ 는 극댓값 6과 극솟값 2를 가질 때, $a \times b$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 다음은 공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 모두 만족할 때, a_{21} 의 값을 구하는 과정이다.

$$(가) \quad a_7 + 2a_8 = 0$$

$$(나) \quad \left| \sum_{n=1}^4 a_n \right| + \sum_{n=5}^{12} |a_n| = 28$$

a_8 의 값을 k 라고 할 때,

$\{a_n\}$ 은 공차가 $(가) \times k$ 인 등차수열이다.

$$\sum_{n=1}^4 a_n = -62k \text{이고, } \sum_{n=5}^{12} |a_n| = (나) \times k \text{ 이므로}$$

$$\left| \sum_{n=1}^4 a_n \right| + \sum_{n=5}^{12} |a_n| = (62 + (나)) \times k = 28 \text{임을 통해}$$

k 의 값을 구할 수 있다.

$$a_{21} \text{의 값은 } a_8 + (다) \times k = (라) \text{이다.}$$

위의 (가), (나), (다), (라)에 알맞은 수를 p, q, r, s 이라 할 때, $p \times q + r \times s$ 의 값을 구하시오. [4점]

21. $f'(0) = 0$ 이고 최고차항의 계수가 양수인 사차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 모두 만족한다.

(가) 함수 $f : X \rightarrow X$ 가 항등함수가 되도록 하는 집합 X 중 원소의 개수가 최대인 집합 X 는 $\{\alpha, \beta, \gamma\}$ 이다.

(나) $-3 \leq x_1 \leq x_2 \leq 0$ 인 모든 실수 x_1, x_2 에 대하여

$$\left\{ \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx \right\} \times \left\{ \int_{x_1}^{x_2} (f(x) - x) dx \right\} \leq 0 \text{이고,}$$

$0 \leq x_3 \leq x_4 \leq \gamma$ 인 모든 실수 x_3, x_4 에 대하여

$$\left\{ \int_{x_3}^{x_4} f(x) dx \right\} \times \left\{ \int_{x_3}^{x_4} (f(x) - x) dx \right\} \leq 0 \text{이다.}$$

$\alpha < \beta < \gamma$ 일 때, $f(4)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

22. 양수 a, b, c 에 대하여 $0 \leq x \leq 12$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} \cos \frac{\pi x}{2} - a & (0 \leq x \leq 3 \text{ 또는 } 9 \leq x \leq 12) \\ b \cos \frac{\pi x}{3} - c & (3 < x < 9) \end{cases}$$

에 대하여, 방정식 $|f(x)| = t$ 의 모든 실근의 합을 $g(t)$ 라고 할 때, $g(t)$ 는 다음 조건을 모두 만족한다.

(가) $g(t)$ 는 $t = a$ 일 때, 최댓값 54를 가진다.

(나) $3 \times g(4a) = \lim_{t \rightarrow 4a^-} g(t) \neq 0$ 이다.

$a \times b \times c = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. [4점]

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

* 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)

5지선다형

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

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

24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 - \left(\frac{k}{n}\right)^2}$ 의 값은? [3점]

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

2

수학 영역(미적분)

25. 좌표평면에서의 곡선 $\sqrt{x}y^2 + \ln y = 1$ 위의 점 $(1,1)$ 에서의 접선의 기울기는? [3점]

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

26. $y = \cot x$ 와 $x = \frac{\pi}{3}$ 및 x 축과 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{1}{2} \ln \frac{4}{3}$ ② $\frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$ ③ $\frac{1}{2} \ln \frac{5}{3}$ ④ $\frac{1}{2} \ln \frac{11}{6}$ ⑤ $\frac{1}{2} \ln 2$

27. 실수 전체집합에서 미분 가능한 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 가 있다.

$g(x)$ 는 $x = \frac{3}{2}$ 에 선대칭이고, 모든 실수 x 에 대하여,

$$f(g(x)) = -\sin\pi x + g(2)x^2 - 6x$$

을 만족한다. $f'(2) = -1$ 일 때, $g'(1)$ 의 값은? [3점]

- ① $-\pi$ ② $-\pi+1$ ③ $-\pi+2$ ④ $\pi-1$ ⑤ $\pi-2$

28. 상수 a 에 대하여, $f(x) = e^x$ 와 $g(x) = e^{x-a} + 2a$ 가 있다.

x 에 대한 방정식 $f(x) = 2x + g(t) - 2t$ 의 모든 실근의 집합을 A , x 에 대한 방정식 $g(x) = 2x + f(t) - 2t$ 의 모든 실근의 집합을 B 라고 할 때, $h(t) = n(A \cup B)$ 이다. 상수 p 에 대하여,

$$\lim_{t \rightarrow p} (h(t) - h(p)) = \lim_{t \rightarrow \ln 10} (h(t) - h(\ln 10)) = 1$$

일 때, $\lim_{t \rightarrow k} (h(t) - h(k)) = 1$ 를 만족시키는 상수 k 의 값을

b 라고 하자. $a \times p \times e^{-b}$ 의 값은? [4점] (단, $p < k < \ln 10$ 이다.)

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

단답형

29. 양의 상수 k 에 대하여, 함수

$$f(x) = \frac{x-k}{(x-k)^2+1}$$

와 $a_1 = -2$ 인 등비수열 a_n 에 대하여, 점 $(a_n, f(a_n))$ 과 점 $(s, f(s))$ 를 지나는 직선을 $g(x)$ 라고 하자.

$$\int_{a_n}^s f(x)dx = \int_{a_n}^s g(x)dx$$

를 만족시키는 k 보다 큰 s 의 값을 b_n 이라고 할 때,

$$\sum_{n=1}^{\infty} (b_n - 4) = \frac{6}{5}$$

이다. $k \times a_4 = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. [4점]

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

30. 상수 a, b 에 대하여, 함수

$$f(x) = \begin{cases} -a|x+1|+b & (x \leq 0) \\ \sin \frac{1}{2}\pi x & (x > 0) \end{cases}$$

는 실수 전체집합에서 연속이다. 양수 k 에 대하여, 함수

$$g(x) = \int_0^x f(t)f(t+k)dt$$

가 오직 서로 다른 두 개의 극값을 가지고 양의 실수 전체집합에서 감소할 때, $\pi^2 \times a \times k$ 의 값을 구하시오. [4점]

* 확인 사항

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

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.