

아르케 수능 모의고사

수학 영역

2027학년도 수능 대비

A R K E

2027학년도 대학수학능력시험 문제지

수학 영역

홀수형

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

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

가장 넓은 대서양을 건너고 얻은 결실

- 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

홀수형

5지선다형

1. $4^{-\frac{1}{4}} \times 2^{\frac{5}{2}}$ 의 값은? [2점]

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

2. 함수 $f(x) = 2x^3 - 4x + 1$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$\frac{a_4}{a_2} = 9, \quad a_3 = 3$

을 만족시킬 때, a_5 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 3 ③ 9 ④ 27 ⑤ 81

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + a & (x < 1) \\ 7x - a & (x \geq 1) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

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

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

7. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$xf(x) - f(x) = (x-1)(3x^2+1)$$

을 만족시킬 때, $\int_{-1}^1 f(x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

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

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

8. 두 자연수 a, b 에 대하여 함수

$$f(x)=a\sin \frac{\pi}{2b}x+b$$

의 최댓값과 주기가 같을 때, $a+b$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

9. 시각 $t=0$ 일 때, 원점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P가 있다. 양수 k 에 대하여 시각이 $t(t\geq 0)$ 일 때 점 P의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t)=\frac{1}{k}t^3+3kt^2+6k$$

이다. $t=k$ 에서 점 P의 가속도가 30일 때, $t=k$ 에서 점 P의 위치는? [4점]

- ① 42 ② 44 ③ 46 ④ 48 ⑤ 50

10. 1보다 큰 두 양수 $a, b(a>b)$ 에 대하여

$$\log_a b+\log_b a=\frac{5}{2}, \quad 5\log a=1+5\log b$$

일 때, $a\times b$ 의 값은? [4점]

- ① $10^{\frac{1}{3}}$ ② $10^{\frac{7}{15}}$ ③ $10^{\frac{3}{5}}$ ④ $10^{\frac{11}{15}}$ ⑤ $10^{\frac{13}{15}}$

11. 최고차항의 계수가 2인 이차함수 $f(x)$ 가 모든 실수 a 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{x(f'(x) - 3)} = \frac{1}{2}$$

을 만족시킬 때, $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

12. 모든 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 라 할 때, 모든 자연수 n 에 대하여

$$S_n = \sum_{k=1}^n \frac{a_{k+1}}{k(k+1)}$$

이다. $\frac{a_4}{a_1}$ 의 값은? [4점]

- ① 140 ② 144 ③ 148 ④ 152 ⑤ 156

13. 최고차항의 계수가 1 이고 $f(0)=0$ 인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$1 < x_1 < x_2$ 인 임의의 두 실수 x_1, x_2 에 대하여 $f(x_1)+x_2 < f(x_2)+x_1$ 이고, $f'(1) \leq 1$ 이다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $f'(0)=1$ 일 때, $f\left(\frac{3}{2}\right)=\frac{3}{2}$ 이다.
 ㄴ. 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) \geq 1$ 일 때, $f(2)=4$ 이다.
 ㄷ. 함수 $\int_0^x f(t)dt$ 가 동일한 두 극솟값을 가질 때, $f(3)=21$ 이다.

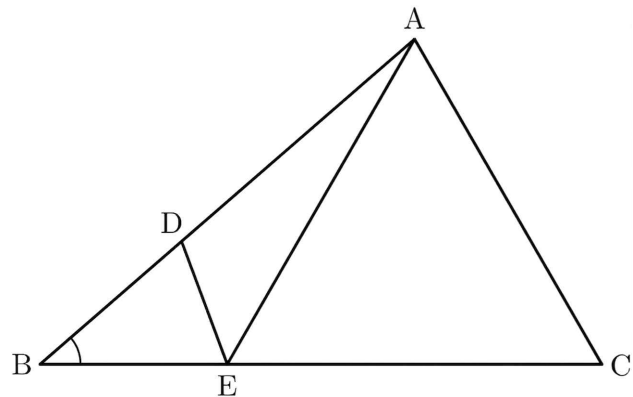
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 $\angle BAC < \frac{\pi}{2}$, $\overline{BC}=6$ 인 삼각형 ABC가 있다.

선분 AB 위의 한 점 D를 $\overline{BD}=2$ 가 되도록 잡고,
 선분 BC 위의 한 점 E를 $\overline{EC}=4$ 가 되도록 잡을 때,

$$\cos(\angle ABC)=\frac{3}{4}, \quad \sin(\angle EAC)=\sin(\angle AEB)$$

이 성립한다. 삼각형 ADE의 넓이는? (단, $\overline{BD} < \overline{AD}$) [4점]



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

15. 이차함수 $f(x)$ 와 상수 a 에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수

$$g(x) = \begin{cases} (x+4)(x^2+ax+4) & (x < 0) \\ f(x) & (x \geq 0) \end{cases}$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 정수 k 에 대하여 $g(k)g(k+1) \geq 0$ 이다.
 (나) 방정식 $g(x)g(x+1)=0$ 의 서로 다른 모든 실근의 합은 -5 이다.

$g(-2)g(2) < 0$ 일 때, $a-g(5)$ 의 값은? [4점]

- ① 38 ② 41 ③ 44 ④ 47 ⑤ 50

단답형

16. 방정식 $\log_2(x+1) = \log_4(5x+1)$ 을 만족시키는 양의 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 가

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

를 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_5 = a_3 + 4, \quad a_2 = 6$$

을 만족시킬 때, a_6 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수 $f(x) = x^2 - ax + 3$ 가

$$\int_0^3 (f(x) + x^2) dx = \int_3^6 (3 - f(x)) dx$$

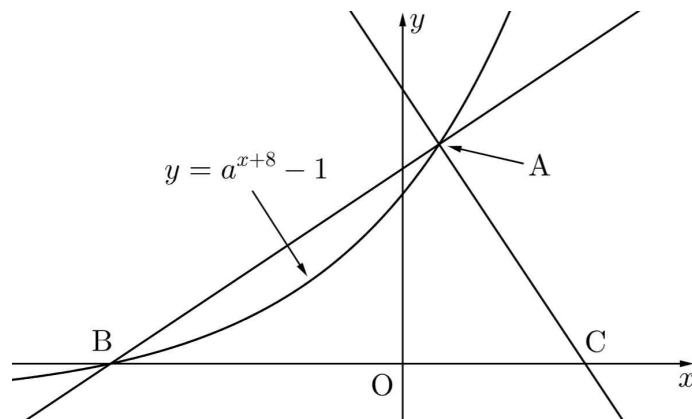
을 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

20. 그림과 같이 곡선 $y = a^{x+8} - 1$ 위의 한 점 A와 곡선

$y = a^{x+8} - 1$ 이 x 축과 만나는 점을 B라 하자. x 축 위의 한 점 C(5, 0)에 대하여 세 점 A, B, C가 다음 조건을 만족시킨다.

두 점 A, B사이의 기울기가 $\frac{2}{3}$ 이고,
두 점 A, C사이의 기울기가 $-\frac{3}{2}$ 이다.

다음은 상수 $a(a > 1)$ 의 값을 구하는 과정이다.



점 A에서 x 축에 내린 수선의 발을 H라 할 때,
두 점 A, C사이의 기울기가 $-\frac{3}{2}$ 이므로,
 $\overline{AH} = 6k$, $\overline{CH} = 4k$ 이고,
두 점 A, B사이의 기울기가 $\frac{2}{3}$ 이므로
 $\overline{AH} = 6k$, $\overline{BH} = \boxed{\text{가}} \times k$ 에서
 $k = \boxed{\text{나}}$ 이고, $a = \boxed{\text{다}}$ 이다.

(가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 p , q , r 라 할 때,

$\frac{p \times r^9}{q}$ 의 값을 구하시오. [4점]

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

- (가) $|x| < 1$ 일 때, $f(-x)f(x) \leq 0$ 이다.
 (나) $|x| \geq 1$ 일 때, $f'(-x)f'(x) \geq 0$ 이다.

$f'\left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{19}{12}$ 일 때, $f(6)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

22. $a_1 = k$ 인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = |a_n - n|$$

이다. $a_{12} = 5$ 를 만족시키는 가능한 모든 100 이하의 자연수 k 의 값의 합을 구하시오. [4점]

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 네 문자 a, b, c, d 중에서 중복을 허락하여 3개를 택해 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

- ① 25 ② 36 ③ 49 ④ 64 ⑤ 81

24. 두 사건 A, B 는 서로 배반사건이고

$P(A) = \frac{1}{2}, \quad P(A \cup B) = \frac{2}{3}$

일 때, $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

25. 확률변수 X 가 이항분포 $B(6, p)$ 를 따르고

$$5 \times P(X=1) = 4 \times P(X=2)$$

일 때, $P(X=3)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{160}{729}$ ② $\frac{170}{729}$ ③ $\frac{20}{81}$ ④ $\frac{190}{729}$ ⑤ $\frac{200}{729}$

26. 한 개의 동전을 6번 던질 때, 같은 면이 연속해서 나오는 경우가 존재할 확률은? [3점]



앞면



뒷면

- ① $\frac{59}{64}$ ② $\frac{30}{32}$ ③ $\frac{61}{64}$ ④ $\frac{31}{32}$ ⑤ $\frac{63}{64}$

27. 학생 A를 포함한 4명의 남학생과 학생 B를 포함한 4명의 여학생이 있다. 이 8명의 학생 중 A와 B를 포함해 5명을 선택해 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 다음 조건을 만족시키도록 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

(가) 남학생끼리는 서로 이웃하지 않는다.
(나) A와 B는 서로 이웃한다.

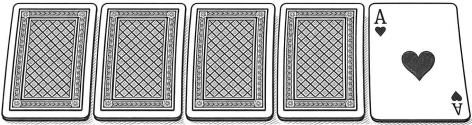
- ① 52 ② 60 ③ 68 ④ 76 ⑤ 84

28. 탁자 위에 5개의 카드가 일렬로 놓여 있다. 이 5개의 카드 중 5번째 자리의 카드는 앞면이 보이도록 놓여 있고, 나머지 자리의 4개의 카드는 뒷면이 보이도록 놓여 있다. 이 5개의 카드와 4개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

4개의 주사위를 던져 홀수의 눈이 나온 주사위의 개수가 a 일 때, 1개의 카드를 a 번 무작위로 골라 한 번씩 뒤집는다.

위의 시행이 끝난 후 모든 카드가 앞면 또는 뒷면만 보이도록 놓여 있을 때, 3번째 자리의 카드가 뒤집혔을 확률은? [4점]

- ① $\frac{3}{28}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{7}$ ④ $\frac{9}{56}$ ⑤ $\frac{5}{28}$



단답형

29. 정규분포 $N(m_1, \sigma_1^2)$ 을 따르는 확률변수 X 와 정규분포 $N(m_2, \sigma_2^2)$ 을 따르는 확률변수 Y 가 다음 조건을 만족시킨다.

모든 실수 x 에 대하여
 $P(X \leq x) = P(Y \leq 2x - 5)$ 이고
 $P(Y \leq x) = P(Y \geq 30 - x)$ 이다.

$P(5 \leq X \leq 15) + P(5 \leq Y \leq 15)$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것이 1.0239일 때, $m_1 + m_2 + \sigma_1 + \sigma_2$ 의 값을 구하시오. [4점]

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

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

(가) $f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5)$ 를 5로 나눈 나머지는 2이다.
 (나) 치역의 모든 원소의 합은 4의 배수이다.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

홀수형

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^2 2x}{x \sin x}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. $\int_1^3 \frac{2}{x(x+1)} dx$ 의 값은? [3점]

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

25. 수열 $\{a_n\}$ 이

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n - n^2}{2n^2 + 1} = \frac{3}{2}$$

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

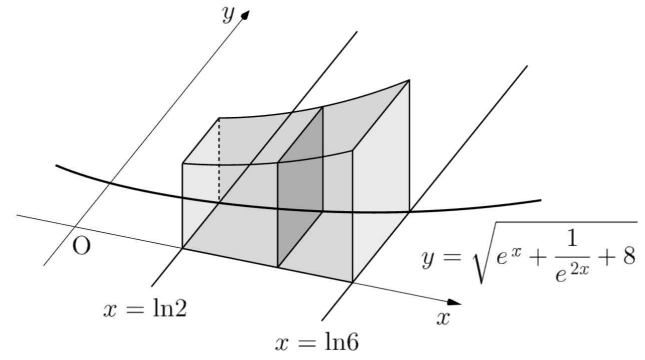
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

26. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{e^x + \frac{1}{e^{2x}} + 8}$ 과 x 축 및 두 직선

$x = \ln 2$, $x = \ln 6$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는

입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로

자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ① $\frac{37}{9} + 8\ln 3$ ② $\frac{38}{9} + 8\ln 3$ ③ $\frac{13}{3} + 8\ln 3$
 ④ $\frac{40}{9} + 8\ln 3$ ⑤ $\frac{41}{9} + 8\ln 3$

27. 상수 a 에 대하여 함수 $f(x)=x^3+ax+1$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 하자. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

$$x=g(t)+t, \quad y=g(t)-t$$

에서 $t=1$ 일 때, $\frac{dy}{dx}=\frac{1}{3}$ 이다. $f'(a)$ 의 값은? [3점]

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

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

$$g(x)=f(x)+2\cos f(x)$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $f(x)$ 는 $x=\pi$ 에서 극댓값 $\frac{5}{6}\pi$ 를 갖는다.
 (나) 구간 $(0, 3\pi]$ 에서 함수 $g(x)$ 가 극대 또는 극소가 되도록 하는 서로 다른 실수 x 의 개수는 3이다.

$f(0)=\frac{\pi}{2}$, $f(\pi)\leq f(3\pi)$ 일 때, $f(2\pi)$ 의 최솟값은? [4점]

- ① $\frac{13}{18}\pi$ ② $\frac{7}{9}\pi$ ③ $\frac{5}{6}\pi$ ④ $\frac{8}{9}\pi$ ⑤ $\frac{17}{18}\pi$

단답형

29. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{2n-1} = 2a_{2n+1}, \quad a_{2n} = 3a_{2n+2} \text{ 이다.}$$

(나) a_1, a_2 는 모두 자연수이고, $a_1 + a_2 = 6$ 이다.

등비수열 $\{b_n\}$ 에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 이 수렴하고,

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_{2n-1} b_n = \frac{18}{5}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} a_{2n} b_n = 6$$

이 성립할 때, $a_2 + a_4 + \sum_{n=1}^{\infty} b_n = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 실수 전체의 집합에서 정의된 이계도함수를 갖는 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x (t-x)e^{f(t)} dt = 2(3f(x) - x)$$

이고, 양수 α 에 대하여 $\int_0^{\alpha} e^{f(x)} dx = 2$ 이다.

$\int_0^{2\alpha} x|f'(x)|e^{f(x)} dx = k\alpha$ 일 때, $150k$ 의 값을 구하시오.

(단, k 는 상수이다.) [4점]

※시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.