

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

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

너는 내가 읽은 가장 아름다운 구절이다

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 문형(홀수/짝수), 답을 정확히 표시하시오.
- 단답형 답의 숫자에 '0'이 포함되면 그 '0'도 답란에 반드시 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 배점은 2점, 3점 또는 4점입니다.
- 계산은 문제지의 여백을 활용하시오.

※ 공통과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하시오.

- **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

출수형

5지선다형

1. $\left(\frac{3^{\sqrt{2}}}{9}\right)^{\sqrt{2}+2}$ 의 값은? [2점]

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

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

- ① 17 ② 18 ③ 19 ④ 20 ⑤ 21

3. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} (2a_k - 1) = 20 - \sum_{k=2}^{11} a_{k-1}$ 일 때,

$\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

4. 함수

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

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

- ① -4 ② -3 ③ -2 ④ -1 ⑤ 0

5. $\int_0^3 (|x-1|+2x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{21}{2}$ ② 11 ③ $\frac{23}{2}$ ④ 12 ⑤ $\frac{25}{2}$

6. $\sin(\pi+\theta) > 0$ 인 θ 에 대하여 $\sin\theta = 3\cos(\pi-\theta)$ 일 때, $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

7. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 f(x) - 8}{x - 2} = 10$$

일 때, $f(2) + f'(2)$ 의 값은? [3점]

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

8. 2 이상의 자연수 n 에 대하여 $\sqrt[3]{3}$ 의 네제곱근 중 실수인 것을 모두 곱한 값을 $f(n)$ 라 할 때, $24\log_9(-f(n))$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든 n 의 값의 합은? [3점]

- ① 9 ② 11 ③ 13 ④ 15 ⑤ 17

9. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $F'(x) = f(x)$ 이고, $F(x) + 2xf(x) = 5x^2 + 6x - 3$ 이다. 함수 $g(x) = \int F(x)dx$ 의 극솟값이 $\frac{4}{3}$ 일 때, 함수 $g(x)$ 의 극댓값은? [4점]

- ① 10 ② 11 ③ 12 ④ 13 ⑤ 14

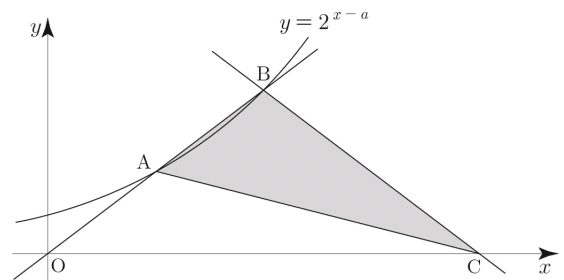
10. 그림과 같이 곡선 $y = 2^{x-a}$ 위에 두 점 A, B가 있다.

직선 AB의 기울기를 m 이라 할 때, 점 B를 지나며 기울기가 $-m$ 인 직선이 x 축과 만나는 점을 C라 하자. 선분 OB의

중점이 A이고, 삼각형 ABC의 넓이가 $\frac{3}{2}$ 일 때,

상수 a 의 값은? (단, 점 A의 x 좌표는 점 B의 x 좌표보다 작고, O는 원점이다.) [4점]

- ① $\log_2 \frac{5}{3}$ ② 1 ③ $\log_2 \frac{7}{3}$ ④ $\log_2 \frac{8}{3}$ ⑤ $\log_2 3$



11. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도가

$$v(t) = 4t^3 - 12t^2 + 8t$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

———— <보기> ————

- ㄱ. 시각 $t=2$ 일 때 점 P의 가속도는 6이다.
 ㄴ. 출발한 후 점 P의 운동방향이 $t=a, t=b (a < b)$ 에서 바뀔 때, 점 P가 시각 $t=0$ 에서 $t=a+b$ 까지 움직인 거리는 11이다.
 ㄷ. $k \geq 2$ 인 모든 실수 k 에 대하여

$$\int_1^k \{|v(t)| - v(t)\} dt = 2 \text{이다.}$$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

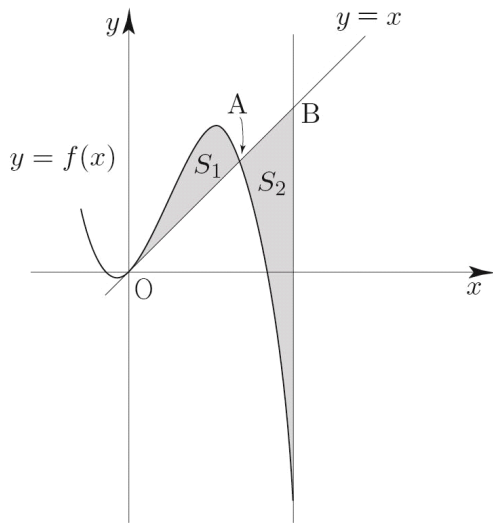
12. 30 이하인 자연수 p 와 모든 자연수 n 에 대하여 수열 $\{a_n\}$ 은 다음 조건을 만족시킬 때, 모든 p 의 값의 합은? [4점]

(가) $a_1 = 40, a_{n+1} = a_n - p $ (나) $a_n > 0$
--

- ① 413 ② 415 ③ 417 ④ 419 ⑤ 421

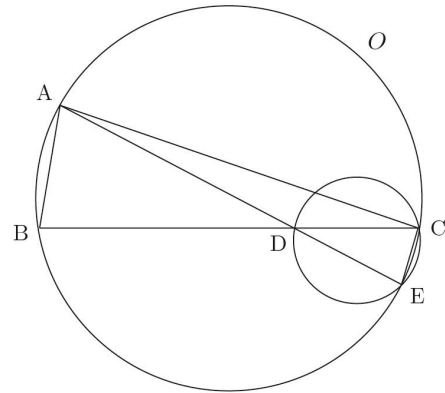
13. 최고차항의 계수가 -1 인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=x$ 가 원점 O 에서 접하고 x 좌표가 양수인 점 A 에서 만난다. 선분 OA 를 $3:1$ 로 외분하는 점을 B 라 하자. 곡선 $y=f(x)$ 와 선분 OA 로 둘러싸인 영역의 넓이를 S_1 , 점 B 를 지나고 y 축에 평행한 직선과 곡선 $y=f(x)$ 및 선분 AB 로 둘러싸인 영역의 넓이를 S_2 라 하자. $S_2 - S_1 = \frac{9}{4}$ 일 때, $f\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{7}{8}$ ② $\frac{9}{8}$ ③ $\frac{11}{8}$ ④ $\frac{13}{8}$ ⑤ $\frac{15}{8}$



14. 그림과 같이 $3\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{BC}$ 이고, 원 O 에 내접하는 삼각형 ABC 가 있다. 선분 BC 위의 점 D 에 대하여 직선 AD 가 원 O 와 만나는 점 중 A 가 아닌 점을 E 라 하자. $\frac{\sin(\angle DAC)}{\sin(\angle BAD)} = \frac{1}{6}$ 이고, 삼각형 CDE 의 외접원의 넓이가 $\frac{27}{35}\pi$ 일 때, $\overline{AD} - \overline{DE}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{4\sqrt{13}}{13}$ ② $\frac{5\sqrt{13}}{13}$ ③ $\frac{6\sqrt{13}}{13}$
 ④ $\frac{7\sqrt{13}}{13}$ ⑤ $\frac{8\sqrt{13}}{13}$



15. 최고차항의 계수가 1이고 $f'(1) = 2$ 인 사차함수 $f(x)$ 와 실수 t 에 대하여 집합 S 는

$$S = \{x \mid f(x) - 2x = t\}$$

이다. 집합 S 의 원소의 개수를 $g(t)$, 집합 S 의 모든 원소의 합을 $h(t)$ 라 할 때, 실수 k 에 대하여 두 함수 $g(t)$, $h(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $g(t)$ 는 $t = k$ 와 $t = k+1$ 에서만 불연속이다.
 (나) $h(k+1) < g(k+1)$

$f'(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 242 ② 244 ③ 246 ④ 248 ⑤ 250

단답형

16. 방정식

$$\log_2(3x-2) = \log_{\sqrt{2}}(x-4)$$

를 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x) = 3x^2 + ax + 1$ 가

$$\int_{-1}^1 (x^2 + x)f(x)dx = \int_{-1}^1 x^2 f(x)dx + 24$$

일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

18. 공차가 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^5 a_k = 35$ 일 때,

$\sum_{k=1}^5 (a_k)^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 점 $A(0, a)$ 에서 곡선 $y = 3|x|^3 + 1$ 에 그은 두 접선이 서로 수직이고, 두 접선의 접점을 각각 B, C라 할 때, 삼각형 ABC의 넓이는 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이고, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

20. 두 상수 a, b ($a > 0, 0 < b < \pi$)에 대하여 함수 $f(x) = a \sin(2x+b)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $30\left(a + \frac{b}{\pi}\right)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 함수 $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합은 $-\frac{a}{2}$ 이다.
- (나) $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 방정식 $|f(x)| = \frac{1}{4}$ 의 서로 다른 실근의 개수는 3이다.

21. 다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 1인 모든 사차함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(-1)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

(가) $f(1) = -1, f(2) = -3$

(나) 모든 실수 a 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{|f(x) + 2x - 1|}{f(x) + x^2} \text{의 값이 존재한다.}$$

(다) $f(0)$ 은 정수이다.

22. 함수 $f(x) = \frac{-x^3 + 3x}{k}$ (k 는 $0 < k < 2$ 인 상수)에 대하여

함수 $\int_0^x |f'(t)| dt$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$\int_0^a |f'(t)| dt = g(a)$ 를 만족시키는 모든 실수 a 의 값을 작은

수부터 크기순으로 나열하면 a_1, a_2, a_3 이다.

$\{g(a_3)\}^3 - \{g(a_1)\}^3$ 의 값을 구하시오. [4점]

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

출수형

5지선다형

23. $\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^4$ 의 전개식에서 x^5 의 계수는? [2점]

- ① 100 ② 102 ③ 104 ④ 106 ⑤ 108

24. 두 사건 A, B 에 대하여 A^C 과 B 는 서로 배반사건이고

$$P(A) = 2P(B) = \frac{3}{7}$$

일 때, $P(A \cap B^C)$ 의 값은? (단, A^C 는 A 의 여사건이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{14}$ ② $\frac{3}{14}$ ③ $\frac{5}{14}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{9}{14}$

25. 어느 회사에서 생산하는 아이스 커피믹스 스틱 한 개의 무게는 평균이 m , 표준편차가 σ 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 회사에서 생산하는 아이스 커피믹스 스틱 중에서 49개를 임의추출하여 얻은 표본평균이 \bar{x} 이었다. 이 결과를 이용하여, 이 회사에서 생산하는 아이스 커피믹스 스틱 한 개의 무게의 평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은

$6.06 \leq m \leq 6.34$ 이다. $\frac{\bar{x}}{\sigma}$ 의 값은? (단, 무게의 단위는 g이고,

Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,

$P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 12.2 ② 12.3 ③ 12.4 ④ 12.5 ⑤ 12.6

26. 부모님과 아들 3명, 딸 1명으로 구성된 어느 가족이 있다.

이 가족이 모두 원 모양의 탁자에 일정한 간격으로 놓인 의자 6개에 임의로 앉을 때, 딸이 적어도 부모님 중 한 분과 이웃하여 앉을 확률은? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.)

[3점]

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

27. 어느 모집단의 확률변수 X 의 확률분포가 다음 표와 같다.

X	0	1	3	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{5}$	a	b	1

이 모집단에서 크기가 3인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} 라 할 때, $P(\bar{X}=3) = \frac{27}{125}$ 이다.

$P(\bar{X}=1)$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [3점]

- ① $\frac{9}{125}$ ② $\frac{2}{25}$ ③ $\frac{11}{125}$ ④ $\frac{12}{125}$ ⑤ $\frac{13}{125}$

28. 서로 다른 2개의 주사위를 동시에 던져 나온 눈의 합이 6의 배수이면 한 개의 동전을 6번 던지고, 나온 눈의 합이 6의 배수가 아니면 한 개의 동전을 3번 던진다. 이 시행에서 동전의 앞면이 나온 횟수가 뒷면이 나온 횟수의 2배일 때, 동전을 3번 던졌을 확률은? [4점]

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

29. 확률변수 X 는 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따르고, 실수 t 에 대하여 함수 $H(t)$ 를 $H(t) = P(t \leq X \leq t+4)$ 라 하자. 함수 $H(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 t 에 대하여 $H(t) = H(36-t)$ 이다.
 (나) $P(0 \leq Z \leq 2) = H(16)$

$P(X \geq k) = 0.0668$ 을 만족시키는 상수 k 의 값을 오른쪽 표준정규분포를 이용하여 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 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수는 k 이다.

$\frac{k}{10}$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) 함수 f 의 치역의 원소의 개수는 4이다.
 (나) $f(a) = a$ 인 X 의 원소 a 의 개수는 3이다.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

출수형

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^x}{\sin x}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

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

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

25. 첫째항이 2인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n + k \times 2^{2n}}{a_n} = \frac{3}{2}$$

일 때, $k \times a_3$ 의 값은? (단, k 는 0이 아닌 상수이다.) [3점]

- ① $\frac{7}{3}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{8}{3}$ ④ $\frac{17}{6}$ ⑤ 3

26. 매개변수 $t (t > -2)$ 으로 나타내어진 함수

$$x = \ln(t+2) + t, \quad y = (-t-4)e^{-t}$$

에 대하여 $\frac{dy}{dx}$ 의 최댓값은? [3점]

- ① e ② $2e$ ③ $3e$ ④ $4e$ ⑤ $5e$

27. 양의 실수 t 에 대하여 원점에서 곡선 $y = x^2 + \frac{t}{x}$ ($x > 0$)에
 그은 접점을 A라 하자. $f(t) = \overline{OA}^2$ 라 할 때, $f'\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값은?
 (단, 점 O는 원점이다.) [3점]

- ① $\frac{16}{3}$ ② 6 ③ $\frac{20}{3}$ ④ $\frac{22}{3}$ ⑤ 8

28. 함수 $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ 와 양수 t 에 대하여 함수 $F(x)$ 는

$$F(x) = \int_0^x \{f(s) - ts\} ds$$

이다. 모든 실수 x 에 대하여 $F(x) \leq F(\alpha)$ 를 만족시키는
 음이 아닌 실수 α 의 값을 $g(t)$ 라 할 때, $\int_{\frac{1}{2}}^2 \frac{g(t)}{t^2} dt$ 의 값은?

[4점]

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

단답형

29. 정수 m 에 대하여 $x \geq m$ 에서 방정식

$$\left| \sin \frac{\pi}{2} x \right| = \cos \left\{ \frac{\pi}{2} (x+1) \right\} + 2$$

의 실근을 작은 수부터 크기순으로 나열할 때, n 번째 수를 a_n 이라 하자. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시키도록 하는 정수 m 의 최솟값을 m_1 라 하자.

$$\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - |a_n|) = \frac{9}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_2}{(a_{n+1} - a_n)^{n-1}}$$

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{m_1}{a_n a_{n+2}} = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 실수 t ($0 < t < 8$)와 함수 $f(x) = 4|x^2 + x|$ 에 대하여 집합 S 는

$$S = \left\{ x \mid f(\cos x) = t, 0 < x < \frac{9}{2}\pi \right\}$$

이다. S 의 모든 원소들의 합을 $g(t)$ 라 하자.

두 상수 a, b ($b \neq 0$)에 대하여 함수 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

$$g(a) + \lim_{t \rightarrow a^-} g(t) = b\pi + \lim_{t \rightarrow a^+} 2g(t)$$

$\frac{1}{\left\{ g' \left(\frac{ab}{8} \right) \right\}^2}$ 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.