

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

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

너는 피어나고 있는 꽃이다

- 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.

오르비 김0한

제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

1. $\sqrt[4]{27 \times 12^4}$ 의 값은? [2점]

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

2. 함수 $f(x) = x^4 + 5x$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은?

[2점]

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

3. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 에 대하여 $\sin(\pi - \theta) = \frac{1}{3}$ 일 때, $\tan(-\theta)$ 의 값은?

[3점]

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

4. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 2} x f(x) = 6 - f(2)$$

을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

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

- ① 36 ② 40 ③ 44 ④ 48 ⑤ 52

7. $\int_0^1 (3x^2 + x + 2)dx - \int_0^{-1} (3x^2 + x + 2)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

6. 첫째항이 $\frac{1}{2}$ 이고 공비가 2인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_4}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{15}{4}$ ② 4 ③ $\frac{17}{4}$ ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ $\frac{19}{4}$

8. 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f\left(\frac{1}{3^x+3}\right)=x+\log_3 4$ 를

만족시킬 때, $f\left(\frac{1}{15}\right)$ 의 값은? [3점]

- ① $1+2\log_3 2$ ② $1+\frac{5}{2}\log_3 2$ ③ $1+3\log_3 2$
 ④ $1+\frac{7}{2}\log_3 2$ ⑤ $1+4\log_3 2$

9. 상수 a 에 대하여 방정식 $-\frac{1}{3}x^3+\frac{5}{2}x^2-4x+a=k$ 의 서로 다른

양의 실근의 개수가 2가 되도록 하는 실수 k 의 범위가

$\alpha \leq k < \beta$, $k=\frac{7}{6}$ 일 때, $\alpha\beta$ 의 값은? [4점]

- ① 14 ② 15 ③ 16 ④ 17 ⑤ 18

10. 두 자연수 a, b 에 대하여 함수

$$f(x)=\left|3\sin\frac{a\pi}{12}x+b-2\right|$$

의 주기가 4, 최솟값이 0이 되도록 하는 a, b 의 모든 순서쌍 (a, b) 에 대하여 $a+b$ 의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은? [4점]

- ① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

11. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 위치를 각각 x_1, x_2 라 하면

$$x_1 = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 8t, \quad x_2 = t^3 - \frac{15}{2}t^2 + 18t$$

이다. 두 점 P, Q의 운동 방향이 동시에 바뀌는 시각에서의 점 P의 가속도는? [4점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

12. 수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n ka_k = n \times 2^{n+1}$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 이

$$a_n = \frac{n+1}{n} \times 2^n \dots\dots (*)$$

임을 수학적 귀납법으로 증명한 것이다.

(i) $n=1$ 일 때, $1 \times a_1 = 1 \times 2^2$ 이므로 $a_1 = 4$ 이다.

(좌변) = $a_1 = 4$,

(우변) = $\frac{1+1}{1} \times 2 = 4$ 이므로 (*)이 성립한다.

(ii) $n=m$ 일 때 (*)이 성립한다고 가정하자.

$n=m+1$ 일 때,

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^{m+1} ka_k &= \sum_{k=1}^m ka_k + (m+1) \times \boxed{(\text{가})} \\ &= \boxed{(\text{나})} \times 2^{m+2} + \left(\frac{m+2}{2} \right) \times 2^{m+2} \\ &= \boxed{(\text{다})} \times (m+1) \times 2^m \text{ 이다.} \end{aligned}$$

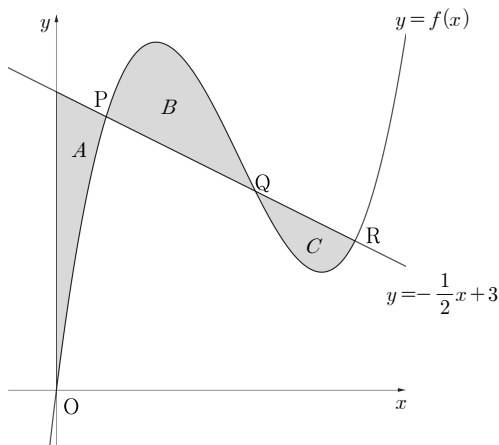
따라서 $n=m+1$ 일 때도 (*)이 성립한다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(m), g(m)$ 이라 하고,
(다)에 알맞은 수를 p 라 할 때, $f(p-1) \times g(p)$ 의 값은? [4점]

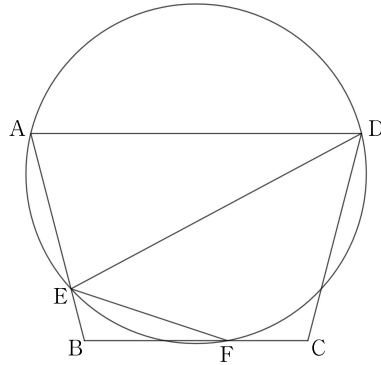
- ① 40 ② 50 ③ 60 ④ 70 ⑤ 80

13. 원점을 지나고 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 직선 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 이 곡선 $y = f(x)$ 와 세 점 P, Q, R($3, f(3)$)에서 만난다. 곡선 $y = f(x)$ 와 y 축 및 직선 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 A, 곡선 $y = f(x)$ 와 선분 PQ로 둘러싸인 부분의 넓이를 B, 곡선 $y = f(x)$ 와 선분 QR로 둘러싸인 부분의 넓이를 C라 하자. A, $\frac{B}{2}$, C가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, $f(4)$ 의 값은?
(단, $0 < (\text{점 P의 } x\text{좌표}) < (\text{점 Q의 } x\text{좌표}) < (\text{점 R의 } x\text{좌표})$) [4점]

- ① 7 ② $\frac{15}{2}$ ③ 8 ④ $\frac{17}{2}$ ⑤ 9



14. 그림과 같이 $\overline{AB} = \overline{CD} = 4$ 이고 $\cos A = \frac{1}{4}$ 인 등변사다리꼴 ABCD에서 선분 AB를 3:1로 내분하는 점을 E라 하고, 세 점 A, D, E를 지나는 원이 선분 BC와 만나는 점 중 C와 가까운 점을 F라 하자. 삼각형 ADE와 삼각형 BEF의 외접원의 반지름의 길이 비가 2:1일 때, 사각형 ABCD의 넓이는? [4점]



- ① $5\sqrt{15}$ ② $\frac{31}{6}\sqrt{15}$ ③ $\frac{16}{3}\sqrt{15}$
④ $\frac{11}{2}\sqrt{15}$ ⑤ $\frac{17}{3}\sqrt{15}$

15. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 상수 $k(k > 0)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수

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

가 있다. 집합 $A = \left\{ x \mid \int_0^x g(t) dt = 0 \right\}$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $a \in A$ 인 모든 실수 a 에 대하여 $g(a) \leq 0$ 이다.
(나) 집합 A 의 모든 원소의 합은 -1 이다.

$g(-2) - g(2)$ 의 값은? [4점]

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

단답형

16. 방정식

$$\log_3(x-1) + \log_9(x-3)^2 = 1$$

을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 6x^2 + 2x + 2$ 이고 $f(0) = 3$ 일 때, $f(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

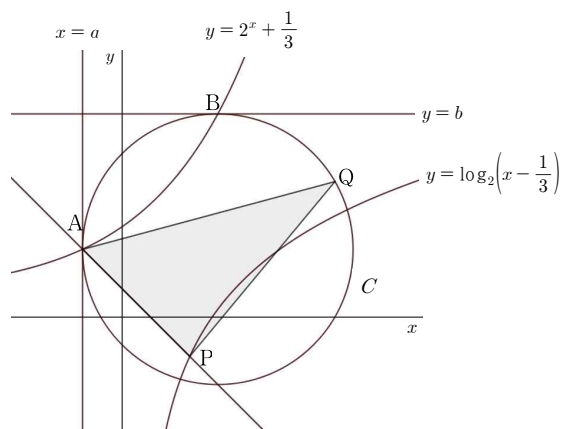
18. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{10} a_n = 20, \quad \sum_{n=1}^{10} \frac{a_{n+1}}{2} = 60$$

일 때, $a_{11} - a_1$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + \left(2a + \frac{7}{3}\right)x + 1$ 이 실수 전체의 집합에서
실수 전체의 집합으로의 일대일대응이 되도록 하는 실수 a 의
최대값을 구하시오. [3점]

20. 그림과 같이 반지름의 길이가 2인 원 C 가 직선 $x = a (a < 0)$
와 접하는 점을 A라 하고, 직선 $y = b (b > 0)$ 와 접하는 점을 B라
하자. 곡선 $y = 2^x + \frac{1}{3}$ 이 두 점 A, B를 지난다. 점 A를 지나고
기울기가 -1 인 직선이 곡선 $y = \log_2\left(x - \frac{1}{3}\right)$ 과 만나는 점을
P라 하자. 원 C 위의 점 Q에 대하여 삼각형 APQ의 넓이의
최대값은 M° 이다. $\left(\frac{4\sqrt{2}}{4}\right)^M$ 의 값을 구하시오. [4점]
(단, 원 C 의 중심의 x 좌표는 a 보다 크고, y 좌표는 b 보다 작다.)



21. 상수함수가 아닌 다항함수 $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f\left(f\left(\frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x^3} + \frac{1}{|x|}\right)}{\left|f\left(\frac{2}{x} + \frac{1}{|x|}\right)\right|} = \frac{f(0)}{4}$$

을 만족시킬 때, $f(3)$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 첫째 항이 정수인 수열 $\{a_n\}$ 과 4 이하의 자연수 m 이 다음 조건을 만족시킬 때, $m + a_1 a_2$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{4}a_n & (|a_n| \text{ 또는 } (n+m) \text{이 } 4 \text{의 배수인 경우}) \\ 2a_n - 1 & (\text{그 외의 경우}) \end{cases}$$

이다.

(나) $\{a_n \mid a_n \text{은 정수가 아니다.}\} = \{a_5, a_8\}$

* 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)

홀수형

5지선다형

23. [2점]

- ① 60 ② 64 ③ 68 ④ 72 ⑤ 76

24. [3점]

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

25. [3점]

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{2}{3}$

③ $\frac{3}{4}$

④ $\frac{4}{5}$

⑤ $\frac{5}{6}$

26. [3점]

① 3.47

② 3.84

③ 4.21

④ 4.58

⑤ 4.95

27. [3점]

- ① $\frac{3}{64}$ ② $\frac{5}{96}$ ③ $\frac{11}{192}$ ④ $\frac{1}{16}$ ⑤ $\frac{13}{192}$

28. [4점]

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{5}{11}$ ③ $\frac{28}{55}$ ④ $\frac{31}{55}$ ⑤ $\frac{34}{55}$

29. [4점]

(가)

(나)

30. [4점]

제 2 교시

수학 영역(미적분)

홀수형

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{e^{3x}-1}$ 의 값을 구하시오. [2점]

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

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

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

25. 첫째항과 공비가 모두 0이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 이

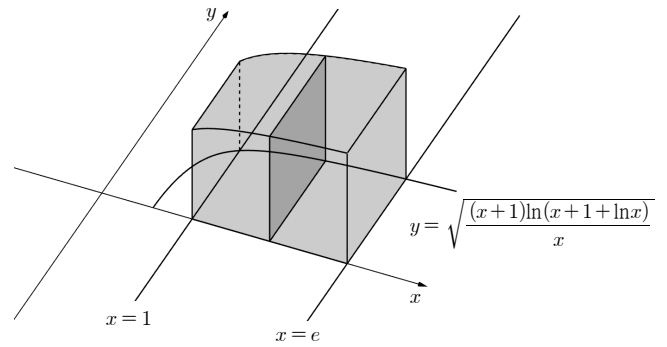
$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 1, \quad \sum_{n=1}^{\infty} 2^n (a_n)^2 = 2$$

를 만족시킬 때, a_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. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{\frac{(x+1)\ln(x+1+\ln x)}{x}}$ 와 x 축 및 두

직선 $x=1$, $x=e$ 로 둘러싸인 부분을 밑변으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ① $\ln \frac{(e+2)^{e+2}}{2e^e}$ ② $\ln \frac{(e+2)^{e+2}}{4e^e}$ ③ $\ln \frac{(e+2)^{e+2}}{8e^e}$
 ④ $\ln \frac{(e+3)^{e+3}}{2e^e}$ ⑤ $\ln \frac{(e+3)^{e+3}}{4e^e}$

27. 양의 실수 t 에 대하여 직선 $y = -x + t$ 가 곡선

$y = \tan x \left(0 < x < \frac{\pi}{2}\right)$ 와 만나는 점을 A라 하자. 점 A에서 x 축, y 축에 내린 수선의 발을 각각 B, C이라 하자. 사각형 OBAC의 넓이를 $f(t)$ 라 하자. $\overline{AC} = \frac{\pi}{4}$ 일 때의 실수 t 의 값을 a 라 할 때, $a + f'(a)$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

- ① $\frac{\pi}{3} + \frac{7}{6}$ ② $\frac{7\pi}{20} + \frac{6}{5}$ ③ $\frac{3\pi}{8} + \frac{5}{4}$
 ④ $\frac{5\pi}{12} + \frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{\pi}{2} + \frac{3}{2}$

28. 네 상수 $a, b, p, q (p < q)$ 에 대하여 도함수가 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 의 도함수

$$f'(x) = \begin{cases} -xe^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}x^2} & (x < p) \\ -4x^3 + 12x + a & (p \leq x \leq q) \\ -xe^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}x^2} + b & (x > q) \end{cases}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(3) - f(0)$ 의 값은? [4점]

x 에 대한 부등식 $f(x) < f'(t)(x-t) + f(t)$ 의 해가 존재하도록 하는 실수 t 는 존재하지 않는다.

- ① $49 + \frac{1}{e^4}$ ② $52 + \frac{1}{e^4}$ ③ $55 + \frac{1}{e^4}$
 ④ $58 + \frac{1}{e^4}$ ⑤ $61 + \frac{1}{e^4}$

단답형

29. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\{f'(x)-1\} \times \{f'(x)-\cos 2\pi x\}=0$$

을 만족시킨다. 함수

$$g(x)=\begin{cases} x+2 & (x \leq -2) \\ 0 & (-2 < x < 2) \\ x-2 & (x \geq 2) \end{cases}$$

이다. 함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$g(x)\{f(x+2)-f(x)-1\}=0 \text{이다.}$$

(나) $f(-2)=0$, $f\left(-\frac{5}{4}\right)<0$

$\int_{-3}^5 f(x)dx$ 의 값이 최대일 때,

$\int_{-3}^5 f(x)\{g(x-1)+1\}dx=a-\frac{b}{\pi^2}$ 이다. $60ab$ 의 값을 구하시오.

(단, a 와 b 는 유리수이다.) [4점]

30. 수열 $\{a_n\}$ 과 상수 p, q 가

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \cos \frac{2\pi}{3}n = -1,$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \{p(a_n + a_{n+1}) + qa_n a_{n+1} + a_{n+2}\} = 2$$

를 만족시킬 때, $p+q$ 의 값은 $\frac{s}{r}$ 이다. rs 의 값을 구하시오.

(단, r 과 s 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

* 확인 사항

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

○ 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(기하)

홀수형

5지선다형

23. [2점]

- ① 5 ② 4 ③ 3 ④ 2 ⑤ 1

24. [3점]

- ① $6\sqrt{2}$ ② $8\sqrt{2}$ ③ $10\sqrt{2}$ ④ $12\sqrt{2}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

25. [3점]

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

26. [3점]

- ① $\frac{17}{2}$ ② 9 ③ $\frac{19}{2}$ ④ 10 ⑤ $\frac{21}{2}$

27. [3점]

① $3\sqrt{3}$

② $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

③ $\frac{11\sqrt{3}}{3}$

④ $4\sqrt{3}$

⑤ $\frac{13\sqrt{3}}{3}$

28. [4점]

① $\frac{12}{5}$

② $\frac{5}{2}$

③ $\frac{13}{5}$

④ $\frac{27}{10}$

⑤ $\frac{14}{5}$

단답형

29. [4점]

30. [4점]

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인
하십시오.

※시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.