

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

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

바람보다도 먼저 일어난다

- 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. $\left(\frac{\sqrt[6]{27}}{\sqrt[3]{81}}\right)^{-\frac{3}{5}}$ 의 값은? [2점]

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

2. 함수 $f(x) = x^5 + 3x^4 + x + 2$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은? [2점]

- ① 18 ② 19 ③ 20 ④ 21 ⑤ 22

3. 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_1 + a_3 = 13, \quad a_2 + a_4 = \frac{26}{3}$$

을 만족시킬 때, a_5 의 값은? [3점]

- ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{14}{9}$ ③ $\frac{16}{9}$ ④ 2 ⑤ $\frac{20}{9}$

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 4x + a & (x < a) \\ 3x + 1 & (x \geq a) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

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

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

- ① 31 ② 35 ③ 39 ④ 43 ⑤ 47

6. 좌표평면에서 각 θ 를 나타내는 동경이 원 $x^2 + y^2 = 4$ 와

만나는 점을 P라 하자. 점 P의 x 좌표가 $-\frac{4}{3}$ 이고

$\sin(2\pi - \theta) < 0$ 일 때, $\tan\theta$ 의 값은? (단, $0 < \theta < 2\pi$) [3점]

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

7. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x f(t) dt = x^3 + x \int_0^2 f(t) dt$$

를 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

8. 1이 아닌 세 양수 a, b, c 에 대하여

$$\log_a b : \log_b c : \log_c a = 1 : 3 : 9$$

일 때, $\log_{\sqrt{a}} b + \log_a c^3$ 의 값은? [3점]

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

9. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\int_0^1 f(x) dx = \int_0^1 (1-x)f'(x) dx,$$

$$\int_0^2 f(x) dx = \int_0^2 (1-x)f'(x) dx$$

일 때, $f(5)$ 의 값은? [4점]

- ① 9 ② 12 ③ 15 ④ 18 ⑤ 21

10. 상수 $a(a > 0)$ 에 대하여 곡선 $y = \sin ax \left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{a}\right)$ 위의

세 점 A, B, C가 있다. 점 B에서 x 축에 내린 수선의 발을 H라 하자. 사각형 ABCH가 정사각형일 때, a 의 값은?

(단, (점 A의 x 좌표) < (점 B의 x 좌표) < (점 C의 x 좌표)) [4점]

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

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

$$x_1 = t^3 + t^2 - 3t + 6, \quad x_2 = -t^3 + t^2 + 3t + 1$$

이다. 두 점 P, Q 사이의 거리가 최소가 되는 순간

두 점 P, Q의 가속도를 각각 p, q 라 할 때, $p \times q$ 의 값은? [4점]

- ① -16 ② -20 ③ -24 ④ -28 ⑤ -32

12. 공차가 3인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^5 \left(\frac{a_{n+2} + |a_n|}{2} \right) = 19$$

일 때, a_8 의 값은? [4점]

- ① 12 ② $\frac{25}{2}$ ③ 13 ④ $\frac{27}{2}$ ⑤ 14

13. 함수 $f(x) = x^3 - kx$ ($0 < k < 4$)에 대하여

곡선 $y = 2f(x) + |f(x)|$ 와 x 축으로 둘러싸인 두 영역 중 x 좌표가 음수인 영역을 A , 양수인 영역을 B 라 하자.

곡선 $y = 2f(x) + |f(x)|$ 와 x 축 및 직선 $x = 2$ 로 둘러싸인 영역을 C 라 하자.

$$(A \text{의 넓이}) + (C \text{의 넓이}) - 6 \times (B \text{의 넓이}) = 3$$

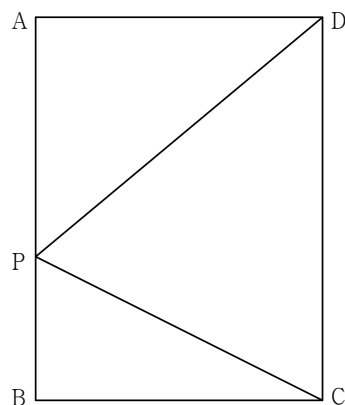
일 때, 상수 k 의 값은? [4점]

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

14. 그림과 같이 직사각형 ABCD에 대하여 선분 AB 위의 점을 P라 하자. $\angle ADP = \alpha$, $\angle BCP = \beta$ 라 할 때,

$$\cos \alpha : \sin(\alpha + \beta) = 3\sqrt{5} : 8, \quad \tan \alpha + \tan \beta = \frac{4}{3}$$

이 성립한다. 사각형 ABCD의 넓이가 $\frac{144}{5}$ 일 때, 삼각형 CDP의 외접원의 넓이는? [4점]



- ① $\frac{183}{16}\pi$ ② $\frac{93}{8}\pi$ ③ $\frac{189}{16}\pi$ ④ 12π ⑤ $\frac{195}{16}\pi$

15. 최고차항의 계수가 1 이고 $x=1$ 에서 극솟값 2를 갖는
 사차함수 $f(x)$ 가 있다. $t < 1$ 인 모든 실수 t 에 대하여 x 에 대한
 방정식 $f(x)=f(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이고, 이
 방정식의 두 실근 중 큰 값을 a 라 하자.
 함수 $f(x)$ 에 대하여 닫힌구간 $[t, a]$ 에서 볼의 정리를
 만족시키는 실수 c 의 개수를 $g(t)$ 라 하자.
 함수 $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$\left(\lim_{t \rightarrow \alpha^+} g(-|t|) - g(-|\alpha|)\right) \left(\lim_{t \rightarrow \alpha^-} g(-|t|) - g(-|\alpha|)\right) \neq 0$$

이 되도록 하는 실수 α 는 존재한다.

$f'(0) < 0$ 일 때, $f(6)$ 의 값은? [4점]

- ① 75 ② $\frac{227}{3}$ ③ $\frac{229}{3}$ ④ 77 ⑤ $\frac{233}{3}$

단답형

16. 방정식

$$\log_2(x-1) + \log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 6x + 13) = 0$$

을 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = x^3 + 9x^2 + 14x$ 이고,
 $f(0) = 2$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^9 ka_{k+1} = 20, \quad \sum_{k=1}^{10} 2ka_k = 80$$

일 때, $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 함수 $f(x) = 4x^3 - 12x^2 + a$ 가 $x = p$ 에서 극대이고,
 $x = q$ 에서 극소일 때, $|f(p)| < |f(q)|$ 를 만족시키는 정수 a 의
 최댓값을 구하시오. [3점]

20. 첫째 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n + 1 & (a_n \text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}a_n + 2 & (a_n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킬 때, $a_2 = a_4$ 가 되도록 하는 모든 a_1 의 값의 합을
 구하시오. [4점]

21. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $x > 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여

$$f(x) > 0 \text{이고,}$$

$$\sqrt{f(x+1)} - \sqrt{f(x)} < g(x) < \sqrt{f(x+1)+x} - \sqrt{f(x)}$$

이다.

(나) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{g(x)}{x^k} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)-x-1}{x^2} \quad (k \text{는 상수})$

$f(4k)$ 의 값을 구하시오. [4점]

22. 기울기가 1인 직선 l 이 있다. 곡선 $y=3^x$ 과 직선 l 이 만나는 서로 다른 두 점 중 x 좌표가 작은 점을 A, 큰 점을 B라 하자. 곡선 $y=3^{x-4}+4$ 과 직선 l 이 만나는 서로 다른 두 점 중 x 좌표가 작은 점을 C, 큰 점을 D라 하자. 두 곡선 $y=3^x$ 와 $y=3^{x-4}+4$ 가 만나는 점을 P라 하자. 삼각형 APD와 삼각형 BPC의 넓이의 비는 3:1이다. 점 A와 P의 y 좌표를 각각 a, p 라 할 때, $40 \times \frac{p}{a}$ 의 값을 구하시오. (단, 점 B의 x 좌표는 점 C의 x 좌표보다 작다.) [4점]

* 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)

출수형

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sec x - 1}{\ln(1+x^2)}$ 의 값은? [2점]

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

24. $\int_1^3 x^2 \ln x \, dx$ 의 값은? [3점]

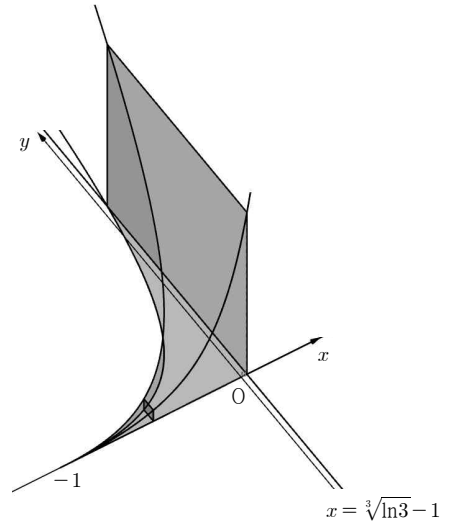
- ① $9\ln 3 - 2$ ② $9\ln 3 - \frac{20}{9}$ ③ $9\ln 3 - \frac{22}{9}$
④ $9\ln 3 - \frac{8}{3}$ ⑤ $9\ln 3 - \frac{26}{9}$

25. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 a_n}{4n+3} = 2$ 일 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^2 + \frac{2}{a_n}} - n \right)$ 의 값은? [3점]

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

26. 그림과 같이 곡선 $y = (x+1)^{\frac{5}{2}} e^{x^3+3x^2+3x}$ 과 x 축 및 직선 $x = \sqrt[3]{\ln 3} - 1$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



- ① $\frac{9\ln 3 - 2}{6e^2}$ ② $\frac{3\ln 3 - 1}{2e^2}$ ③ $\frac{9\ln 3 - 4}{6e^2}$
 ④ $\frac{9\ln 3 - 5}{6e^2}$ ⑤ $\frac{3\ln 3 - 2}{2e^2}$

27. 곡선 $x^2 - 2xy + 2y^2 = 5$ 위의 서로 다른 두 점 A, B에서의 접선의 기울기가 m 으로 같고, 선분 AB의 길이가 $\sqrt{10}$ 일 때, 상수 m 의 값은? (단, $m \neq \frac{1}{2}$) [3점]

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

28. 양의 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 있다.

양수 t 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$ 에서의 접선의 y 절편을 $g(t)$ 라 하자. 함수 $g(x)$ 는 $x > 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여

$$g(x) = \sin\left(\frac{\pi}{x}\right)$$

이고, $f(2) = 0$ 일 때, $\int_1^2 \frac{f(x)}{x^5} dx$ 의 값은? [4점]

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

단답형

29. 첫째 항과 공비가 각각 0이 아닌 두 등비수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 수열 $\{a_n b_n\}$ 은 수렴한다.

(나) 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$ 은 발산한다.

$\frac{a_1}{b_1} = 2$ 이고, 두 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{b_n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{a_n}{b_n}\right)^2$ 이 각각 수렴할 때,

$$3 \times \left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{b_n} \right) = 2 \times \left(\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{a_n}{b_n} \right)^2 \right)$$

이 성립한다. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_{4n}}{b_{2n} + b_{2n+2}} = S$ 일 때, $\frac{30}{S}$ 의 값을 구하시오.

[4점]

30. 최고차항의 계수가 1이고 $f(1)=0$ 인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $g(x)$ 의 도함수 $g'(x)$ 를

$$g'(x) = e^{-|x|} f(1 + e^{-|x|})$$

라 하자. 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는

$f(3)$ 의 값의 범위는 $m < f(3) < M$ 이다. $M+m = p+q\sqrt{3}$ 일 때, p^2+q^2 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 유리수이다.) [4점]

함수 $g(x)$ 의 극댓값은 존재하고, 최댓값은 존재하지 않는다.

* 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.