

수 학 영 역

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

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

안녕은 영원한 헤어짐은 아니겠지요
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호, 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.

- ※ 공통 과목 및 자신이 선택한 과목의 문제지를 확인하고, 답을 정확히 표시하십시오.
- **공통과목** 1~8 쪽
 - **선택과목**
 - 확률과 통계 9~12 쪽
 - 미적분 13~16 쪽
 - 기하 17~20 쪽

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1. $\left(\frac{2\sqrt{2}}{4}\right)^{2+\sqrt{2}}$ 의 값은? [2점]

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

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

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

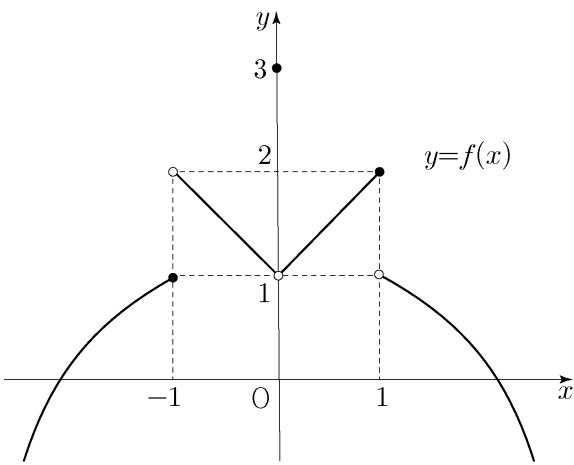
3. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$a_3+a_4=36, \quad a_5+a_6=144$

일 때, a_6-a_5 의 값은? [3점]

- ① 16 ② 24 ③ 32 ④ 40 ⑤ 48

4. 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0-} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

5. x 에 대한 방정식 $x^3 + x^2 - x + 3 + k = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 정수 k 의 개수는? [3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

6. $\pi < \theta < 2\pi$ 인 θ 에 대하여 $\tan \theta = -\frac{1}{3}$ 일 때, $\sin \theta - \cos \theta$ 의 값은? [3점]

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

7. 두 양수

$$a = \log_2 m + \log_4 3, \quad b = \log_3 2$$

에 대하여 $a \times b = 2$ 일 때, 양수 m 의 값은? [3점]

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

8. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & (x \leq a) \\ x^2-4 & (x > a) \end{cases}$$

에 대하여 함수 $f(x)f(x-2)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 서로 다른 실수 a 의 개수는? [3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

9. 두 양수 $a(a > 1)$, b 에 대하여 곡선 $y = a^{2x-b}$ 이 직선 $y = x$ 와 두 점 A, B에서 만난다. 점 A의 x 좌표는 1이고 $\overline{OA} = \overline{AB}$ 일 때, $a \times b$ 의 값은? (단, 점 B의 x 좌표는 점 A의 x 좌표보다 크고, O는 원점이다.) [4점]

- ① $\sqrt{6}$ ② $\sqrt{7}$ ③ $2\sqrt{2}$ ④ 3 ⑤ $\sqrt{10}$

10. 양수 $k(k > 1)$ 에 대하여 두 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 는

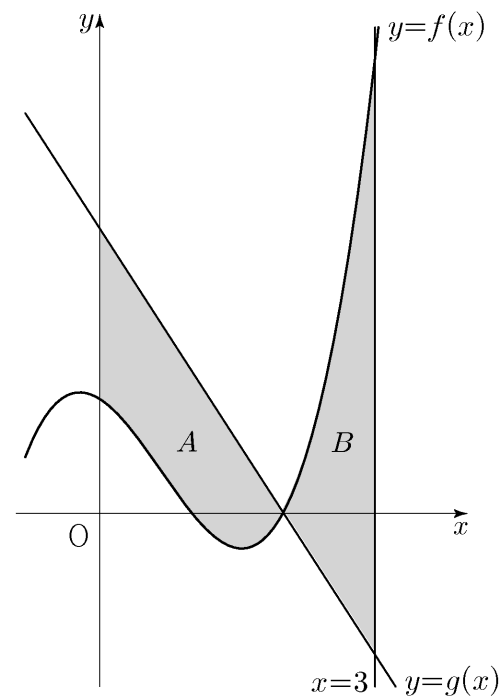
$$f(x) = (x^2 - 1)(x - 2), \quad g(x) = k(2 - x)$$

이다. 곡선 $y = f(x)$ 와 y 축 및 직선 $y = g(x)$ 로 둘러싸인 영역을 A, 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = g(x)$ 및 직선 $x = 3$ 으로 둘러싸인 영역을 B라 하자.

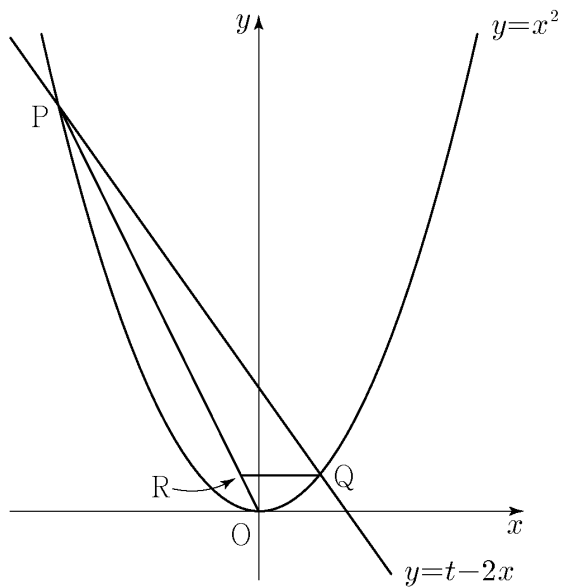
$$(A \text{의 넓이}) = (B \text{의 넓이})$$

일 때, k 의 값은? [4점]

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



11. 그림과 같이 실수 t ($t > 0$)에 대하여 직선 $y = t - 2x$ 와 곡선 $y = x^2$ 이 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. 점 Q를 지나고 x 축에 평행한 직선이 선분 OP와 만나는 점을 R이라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 0+} \frac{\overline{QR}}{t}$ 의 값은? (단, 점 Q의 x 좌표는 점 P의 x 좌표보다 크고, O는 원점이다.) [4점]



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

12. 첫째항과 공차가 각각 자연수인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 자연수 m 에 대하여

$$\sum_{n=1}^5 a_n = a_m + 13, \quad a_6 = a_{m+2} - 6$$

을 만족시킬 때, $m + a_m$ 의 값은? [4점]

- ① 14 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 22

13. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때,

$$\int_{-1}^4 g(x)dx \text{의 값은? [4점]}$$

$$(가) f(2)=0$$

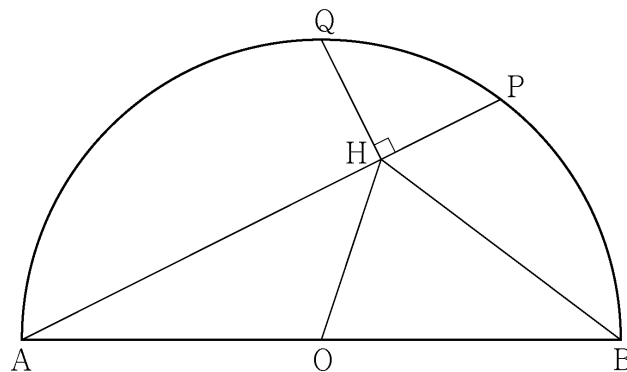
$$(나) \text{ 모든 실수 } x \text{에 대하여 } xf(x)=\int_0^x |x-t|g(t)dt \text{이다.}$$

- ① 148 ② 150 ③ 152 ④ 154 ⑤ 156

14. 그림과 같이 길이가 $4\sqrt{5}$ 인 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 점 P, Q가 있다. 선분 AB의 중점을 O라 하고, 점 Q에서 직선 AP에 내린 수선의 발을 H라 할 때,

$$\overline{AQ}=\overline{QB}, \quad \overline{HP}=2, \quad \overline{BQ}>\overline{BP}$$

이다. 삼각형 HOB의 외접원의 넓이는? [4점]



- ① $\frac{50}{9}\pi$ ② $\frac{17}{3}\pi$ ③ $\frac{14}{3}\pi$ ④ $\frac{53}{9}\pi$ ⑤ 6π

15. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 $m > k$ 인 실수 m 에 대하여 함수

$$g(x) = |f(x) - mx - t|$$

의 서로 다른 극값의 개수가 2가 되도록 하는 실수 t 의 최댓값을 $h(m)$ 이라 할 때, 함수 $h(m)$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

$\alpha > k$ 인 모든 실수 α 에 대하여 $\lim_{m \rightarrow \alpha} h(m)$ 의 값이 존재하도록 하는 실수 k 의 최솟값은 -2 이다.

$h(1) = f(0)$ 일 때, $h(25) - h(10)$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 64 ② 66 ③ 68 ④ 70 ⑤ 72

단답형

16. 방정식

$$\log_3(x+25) = \log_3(2x-1) + 2$$

를 만족시키는 실수 x 의 값을 구하십시오. [4점]

17. 다항함수 $f(x)$ 가 $f(1) = 3$, $f'(1) = 4$ 를 만족시킬 때, 함수 $g(x) = (x^2 + x)f(x)$ 에 대하여 $g'(1)$ 의 값을 구하십시오. [3점]

13. 수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^5 (a_{2k} + a_{2k+1}) = 46, \quad \sum_{n=1}^{10} (a_k + k) = 140$$

을 만족시킬 때, $a_1 - a_{11}$ 의 값을 구하시오. [4점]

19. 시각 $t=0$ 일 때 점 A를 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = -|t-k| + \frac{1}{2} \quad (k \text{는 상수})$$

이다. 출발 후 점 P의 운동 방향이 두 번째로 바뀌는 시각에서 $\overline{AP} = \frac{17}{4}$ 일 때, $4 \times k^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. $0 \leq t \leq 2\pi$ 인 실수 t 에 대하여 함수

$$f(x) = \begin{cases} \sin x - \sin t & (0 \leq x \leq t) \\ \sin t - \sin x & (t < x \leq 2\pi) \end{cases}$$

의 최댓값과 최솟값을 각각 $M(t)$, $m(t)$ 라 하자.

$$M(a) \times m(a) = -\frac{3}{4}$$

을 만족시키는 실수 a 의 최댓값과 최솟값의 곱이 $\frac{q}{p}\pi^2$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

21. 함수 $f(x) = 2x^3 - \frac{27}{2}x + \frac{1}{2} + p$ 와 실수 t 에 대하여

x 에 대한 방정식

$$f'(f(x)) = f'(3t - 2f(x))$$

의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 정수 p 의 값의 합을 S 라 하자.

(가) 함수 $g(t)$ 가 $t = k$ 에서 불연속인 모든 k 는 정수이다.

(나) $\lim_{t \rightarrow 0+} g(t) = \lim_{t \rightarrow 0-} g(t) = g(0) + 3$

S^2 의 값을 구하시오. [4점]

22. 자연수 k 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 수열 $\{a_n\}$ 이 있다.

(가) $a_1 = 6, a_4 = a_5$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} |a_n - 4| a_n & (a_n \leq 6) \\ a_n - k & (a_n > 6) \end{cases}$$

이다.

$a_3 \times a_4 \times a_5 \times a_6 > 0$ 이 되도록 하는 모든 k 의 값의 합을 구하시오. [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(미적분)

5지선다형

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

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{2}$

③ 1

④ $\frac{3}{2}$

⑤ 2

24. 매개변수 t 로 나타내어진 곡선

$$x = \ln(t^2 + t + 1) - t^2, \quad y = \frac{2t}{t^2 + 1} + t^2$$

에서 $t = 1$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [3점]

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

25. $a_1 = 2$ 인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{9n^2 + n} - a_n)$$

이 실수 L 에 수렴할 때, L 의 값은? [3점]

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

26. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$(e^{2x} - 1)^2 \times f(x) = a - 4 \cos \frac{\pi}{2} x$$

를 만족시킬 때, $a \times f(0)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

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

27. 최고차항의 계수가 양수인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)=f(x)e^{x-1}$ 이 역함수 $g^{-1}(x)$ 를 갖는다. 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$h(x)=\begin{cases} g^{-1}(x) & (0<x\leq 1) \\ g(x) & (x>1) \end{cases}$$

이 $x=k\ (k\neq 1)$ 에서만 미분가능하지 않을 때, $f(4)$ 의 값은?
(단, k 는 상수이다.) [3점]

- ① 10 ② 9 ③ 8 ④ 7 ⑤ 6

28. 집합 $\left\{x\left|-\frac{\pi}{2}<x<\frac{\pi}{2}\right.\right\}$ 에서 정의된 함수

$$f(x)=\tan x$$

가 있다. 실수 t 에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 $y=t$ 가 만나는 점을 P라 하자. 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 P에서 그은 접선이 x 축과 이루는 예각의 크기를 $g(t)$ 라 할 때, $\tan g(t_0)=4$ 가 되도록 하는 양수 t_0 에 대하여 $t_0\times g'(t_0)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{1}{17}$ ② $\frac{3}{17}$ ③ $\frac{6}{17}$ ④ $\frac{9}{17}$ ⑤ $\frac{12}{17}$

단답형

29. 수열 $\{a_n\}$ 은 등비수열이고 $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n| = 24$, $\sum_{n=1}^{\infty} |a_{2n}| = 8$ 이 성립한다. 수열 $\{b_n\}$ 을 모든 자연수 n 에 대하여

$$b_n = \begin{cases} a_{n+1} - a_n & (|a_n| \geq 1) \\ a_n & (|a_n| < 1) \end{cases}$$

이라 할 때, 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 은 수렴한다.

$$\sum_{n=1}^{\infty} |b_n| = k - \sum_{n=1}^{\infty} b_n$$

을 만족시키는 실수 k 의 최댓값을 구하시오. [4점]

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

$$g(x) = \sin |\pi f(x)| - \sin |\pi x|$$

가 실수 전체의 집합에서 미분가능하고 다음 조건을 만족시킬 때, $f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) 구간 $(0, 2)$ 에서 방정식 $g(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

(나) $f(a) = g(a) = 0$ 인 양수 a 가 존재한다.

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.