

수 학 영 역

성명

수험 번호

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

어두운 세상을 밝게 비추는 우리

- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 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** 1~8 쪽
- **선택과목**
미적분 9~12 쪽

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마십시오.

제 2 교시

수 학 영 역

5지선다형

1. $5^{\frac{1}{2}} \times 5^{\frac{3}{2}}$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{1}{25}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ 1 ④ 5 ⑤ 25

2. 함수 $f(x) = 2x^3 - 6x + 7$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3}$ 의 값은?
[2점]

- ① 42 ② 45 ③ 48 ④ 51 ⑤ 54

3. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_4 a_6 = 1, \quad a_2 = 27$$

일 때, a_3 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

4. 함수

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

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

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

5. 함수 $f(x) = (x^2 - 4)(3x + 8)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 48 ② 52 ③ 56 ④ 60 ⑤ 64

7. 함수 $f(x) = x^3 - 4x^2 + ax + b$ 가 $x = 3$ 에서 극솟값 2를 가질 때, $a + b$ 의 값은? (단, a 와 b 는 상수이다.) [3점]

- ① 16 ② 17 ③ 18 ④ 19 ⑤ 20

6. $0 < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\frac{\tan \theta}{\sin \theta} = 4$ 일 때, $\tan \theta$ 의 값은? [3점]

- ① $-\sqrt{15}$ ② $-\frac{\sqrt{15}}{15}$ ③ 0 ④ $\frac{15}{\sqrt{15}}$ ⑤ $\sqrt{15}$

8. 1보다 큰 두 자연수 a, b 가

$$\log_4 a + \log_2 b = \frac{7}{2}$$

을 만족시킬 때, $a+b$ 의 최댓값은? [3점]

- ① 30 ② 32 ③ 34 ④ 36 ⑤ 38

9. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\int_0^4 (x-2)f(x)dx = 0$$

일 때, $f(7) - f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 11 ② 15 ③ 19 ④ 23 ⑤ 27

10. 첫째항이 자연수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 a_1 의 값의 합은? [4점]

(가) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 2a_n & (a_n \leq 4) \\ a_n - 2 & (a_n > 4) \end{cases}$$

이다.

(나) $a_1 = a_4$

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

11. 시각 $t=0$ 일 때 원점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P가 있다. 시각이 $t(t \geq 0)$ 일 때 점 P의 속도가

$$v(t) = 3t^2 - 12t + 9$$

이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ. 시각 $t=2$ 일 때 점 P의 위치는 2이다.
 ㄴ. 시각 $t=2$ 일 때 점 P의 가속도는 1이다.
 ㄷ. 출발한 후 점 P의 위치가 원점이 되는 시각에 점 P의 가속도는 6이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 상수 $a(a > 1)$ 에 대하여 곡선 $y = a^x$ 위에 두 점

$A(p, a^p)$, $B(p+3, a^{p+3})$ 이 있다. 점 B를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 C라 하자. 삼각형 ABC가 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이고 넓이가 12인 이등변삼각형일 때, $p(a^3 - 1)$ 의 값은? (단, p 는 상수이다.) [4점]

- ① $\sqrt{31}$ ② $\sqrt{33}$ ③ $\sqrt{35}$ ④ $\sqrt{37}$ ⑤ $\sqrt{39}$

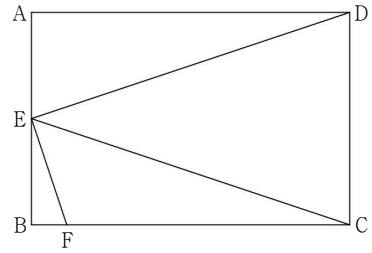
13. 곡선 $y = x^3 - 5x^2 + 6x$ 와 직선 $y = mx$ ($1 < m < 6$)로 둘러싸인 두 부분의 넓이 중 큰 값을 A , 작은 값을 B 라 하자.
 $A - B = \frac{32}{3}$ 일 때, 상수 m 의 값은? [4점]

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

14. 그림과 같이 직사각형 ABCD에 대하여
 선분 AB의 중점 E, 선분 BC 위의 점 F가 있다.

$$\overline{BF} = 1, \quad \sin(\angle CEF) : \overline{CF} = \sin(\angle DCE) : \overline{DE} = 1 : 10$$

일 때, 사각형 CDEF의 넓이는? (단, $\overline{BC} > 1$) [4점]



- ① 39 ② 42 ③ 45 ④ 48 ⑤ 51

15. 최고차항의 계수가 1 이고 $f(0) = 0$ 인 사차함수 $f(x)$ 와 $g(0) = 0$ 인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

(나) $x \geq 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여

$$f(x) - f(2) = (x-2)g(x), \quad \int_{-2}^x g(t) dt = g(-x)$$

이다.

$g(-4) = 0$ 일 때, $f(4)$ 의 값은? [4점]

- ① 42 ② 44 ③ 46 ④ 48 ⑤ 50

단답형

16. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_4 - a_2 = 6, \quad a_6 = 8$$

일 때, a_5 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 3x^2 - 6x + 5$ 이고 $f(0) = 4$ 일 때, $f(4)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. $\sum_{k=1}^7 (k^2 - 5k + 4)$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 방정식 $x^4 - 8x^3 + 10x^2 + k = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 1이 되도록 하는 상수 k 의 값을 구하시오. [3점]

20. 두 양수 a ($a < 1$), b 에 대하여 $0 \leq x \leq 2\pi$ 에서 정의된 함수 $f(x) = \sin(x - a\pi) + b$ 가 있다. 방정식 $|f(x)| = t$ 의 실근 중 가장 작은 값을 $g(t)$, 가장 큰 값을 $h(t)$ 라 하자.
두 함수 $g(t)$, $h(t)$ 가 $0 \leq t < 2$ 인 모든 실수 t 에 대하여 $g(t) + h(t) = 2\pi$ 를 만족시킬 때, $12(a+b)$ 의 값을 구하시오.
[4점]

21. 최고차항의 계수가 1 이고 $f'(1) = -4$ 인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(6)$ 의 값을 구하시오. [4점]

모든 실수 k 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow k} \frac{f(2-x)}{f(x)}$ 의 값이 존재한다.

22. 두 양수 a, b 에 대하여 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} 3^x + a & (x < 0) \\ \log_3(x+b) + a & (x \geq 0) \end{cases}$$

일 때, $t \geq 0$ 인 실수 t 에 대하여 곡선 $y = |f(x)|$ 의 그래프와 직선 $y = t$ 가 만나는 점의 개수를 $g(t)$ 라 하자. 함수 $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는 양수 k 에 대하여 $60abk$ 의 값을 구하시오. [4점]

$g(t) + g(t+k)$ 의 값이 3 의 배수가 되도록 하는 실수 t ($t \geq 0$) 의 개수는 2 이다.

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(미적분)

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+4x)}{2x}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

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

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

25. 일반항이 $a_n = r^n + r$ 인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - m) = \frac{1}{2} \text{ 일 때, } a_2 + m \text{ 의 값은? (단, } m \text{ 은 상수이다.)}$$

[3점]

- ① $\frac{7}{9}$ ② $\frac{10}{9}$ ③ $\frac{13}{9}$ ④ $\frac{16}{9}$ ⑤ $\frac{19}{9}$

26. 곡선 $y = xe^{-x} + 3x^2$ 와 x 축 및 직선 $x = 3$ 으로 둘러싸인
부분의 넓이는? [3점]

- ① $26 - 3e^{-3}$ ② $27 - 3e^{-3}$ ③ $28 - 3e^{-3}$
④ $27 - 4e^{-3}$ ⑤ $28 - 4e^{-3}$

27. 최고차항의 계수가 1 인 사차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = f(e^x + 1)$$

가 역함수를 가지도록 하는 실수 t 의 최솟값은 3 이다. 곡선 $y = f(e^x + 3)$ 위의 점 $(0, 0)$ 에서의 접선의 기울기가 0 일 때, $\frac{g'(6)}{e^6 - 1}$ 의 최솟값은? [3점]

- ① $4e^{16} - 4e^6$ ② $4e^{16} - 4e^9$ ③ $4e^{18} - 4e^6$
 ④ $4e^{18} - 4e^9$ ⑤ $4e^{18} - 4e^{12}$

28. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 와 두 상수 a, b 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 음수 x 에 대하여

$$(f(x))^4 + (f(x))^2 + ax^2 + bx = \ln\left(\frac{1}{2}x^2 + x + 1\right)$$

이다.

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) = f^{-1}(x)$ 이다.

$f\left(\frac{1}{2}\right) = f'(0)$ 일 때, $a + b$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{25}{16} - \ln 2$ ② $\frac{13}{8} - \ln 2$ ③ $\frac{27}{16} - \ln 2$
 ④ $\frac{25}{16} - \ln 3$ ⑤ $\frac{13}{8} - \ln 3$

단답형

29. 모든 항이 0이 아닌 등비수열 $\{a_n\}$ 과 수열 $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 k 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \quad b_k = \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \times \cos \frac{k}{2} n \pi \right)$$

$$(나) \quad \frac{b_{2k} b_{2k+2}}{b_{2k+1} b_{2k+3}} = -\frac{9 a_{2k} a_{2k+2}}{2 a_{2k+1} a_{2k+3}}$$

$b_5 = -16$ 일 때, a_4 의 값을 구하십시오. [4점]

30. 두 상수 $a(a < 0)$, b 와 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $g(x)$ 는 $x > a$ 인 모든 실수 x 에 대하여

$$g(x) = \left| \cos \pi f \left(1 - \frac{1}{b \times e^{|x|}} \right) \right|$$

를 만족시킨다. 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_{f(1)}^x g(t) dt = \int_{-x}^{f(1)} g(t) dt$$

이고 방정식 $g(x) = 0$ 의 실근의 개수가 2일 때, $f(5)$ 의 값을 구하십시오. [4점]

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마십시오.