

수학 영역

홀수형

성명

수험 번호

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

답이 안 보인단 말이야

- 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.
- **제한 시간은 100분입니다.**

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

- **공통과목** 1~8쪽
- **선택과목**
- 미적분** 9~12쪽

※ 시험이 시작되기 전에 표지를 넘기지 마시오.

답안지

- | | | | |
|-----|-------|-----|-------|
| 1. | ①②③④⑤ | 23. | ①②③④⑤ |
| 2. | ①②③④⑤ | 24. | ①②③④⑤ |
| 3. | ①②③④⑤ | 25. | ①②③④⑤ |
| 4. | ①②③④⑤ | 26. | ①②③④⑤ |
| 5. | ①②③④⑤ | 27. | ①②③④⑤ |
| 6. | ①②③④⑤ | 28. | ①②③④⑤ |
| 7. | ①②③④⑤ | | |
| 8. | ①②③④⑤ | | |
| 9. | ①②③④⑤ | 29. | 30. |
| 10. | ①②③④⑤ | 백십일 | 백십일 |
| 11. | ①②③④⑤ | ①①① | ①①① |
| 12. | ①②③④⑤ | ②②② | ②②② |
| 13. | ①②③④⑤ | ③③③ | ③③③ |
| 14. | ①②③④⑤ | ④④④ | ④④④ |
| 15. | ①②③④⑤ | ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ |
| | | ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ |
| | | ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ |
| | | ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ |
| | | ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ |

- | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 16. | 17. | 18. | 19. | 20. | 21. | 22. |
| 백십일 |
| ①①① | ①①① | ①①① | ①①① | ①①① | ①①① | ①①① |
| ②②② | ②②② | ②②② | ②②② | ②②② | ②②② | ②②② |
| ③③③ | ③③③ | ③③③ | ③③③ | ③③③ | ③③③ | ③③③ |
| ④④④ | ④④④ | ④④④ | ④④④ | ④④④ | ④④④ | ④④④ |
| ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ | ⑤⑤⑤ |
| ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ | ⑥⑥⑥ |
| ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ | ⑦⑦⑦ |
| ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ | ⑧⑧⑧ |
| ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ | ⑨⑨⑨ |

제 1 교시

수학 영역

출수형

5지선다형

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

- ① 3 ② 9 ③ 27 ④ 81 ⑤ 243

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2}{\sqrt{x^4 + 3x^2 + 1} - \frac{1}{x}}$ 의 값은? [2점]

- ① 10 ② 8 ③ 6 ④ 4 ⑤ 2

3. 공비가 음수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$S_4 - S_2 = 6a_2, a_2^{a_5} = -\frac{1}{3}$$

를 만족시킬 때, a_5 의 값을 구하시오. (단, a_1 은 유리수이다.) [3점]

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

4. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = (x^2 - 2x + 3)f(x)$$

라 하자. $f(2) = 1, f'(2) = 3$ 일 때, $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{19}{2}$ ② 10 ③ $\frac{21}{2}$ ④ 11 ⑤ $\frac{23}{2}$

5. $\cos\theta > \sin\theta$ 이고, $\tan(\theta - \frac{\pi}{2}) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 일 때, $\cos\theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수 $f(x) = x^3 - 6x^2 - 15x + a$ 의 극댓값과 극솟값의 합이 2일 때, a 의 값은? [3점]

- ① 45 ② 47 ③ 49 ④ 51 ⑤ 53

7. 모든 항이 양수이고 공차가 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^{12} \log_3 \frac{a_{k+1}}{a_k} = 2$$

를 만족시킬 때, a_1 의 값은? [3점]

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

8. 점 (2,1)에서 곡선 $y = x^3 + 1$ 에 그은 기울기가 양수인 접선과 y 축의 교점의 y 좌표는? [3점]

- ① -45 ② -47 ③ -49 ④ -51 ⑤ -53

9. 함수

$$f(x) = \left| \sin 3x - \frac{1}{2} \right| + \frac{1}{2}$$

가 닫힌구간 $\left[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3} \right]$ 에서 갖는 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때, $M+m$ 의 값을 구하시오. [4점]

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

10. 두 곡선 $y = x^3 + 3x^2 + 3x + 6$ 와 $y = 2x^2 + 4x + 7$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오. [4점]

- ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{8}{3}$ ③ $\frac{16}{3}$ ④ $\frac{8}{9}$ ⑤ $\frac{16}{9}$

11. 수열 a_n 은 공차가 자연수인 등차수열이다. $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 이고,

$T_n = \sum_{k=1}^n |a_k|$ 일 때, $T_m - S_m = 24$ 을 만족시키는 m 의 값의 범위는 $m \geq 3$ 뿐이다. 이때, a_{10} 의 값으로 적절한 것들의 합을 구하시오. (단, m, n 은 모두 자연수이다.) [4점]

- ① 24 ② 28 ③ 32 ④ 36 ⑤ 40

12. 양의 실수에서 정의된 함수 $f(x)$ 는 다음과 같다.

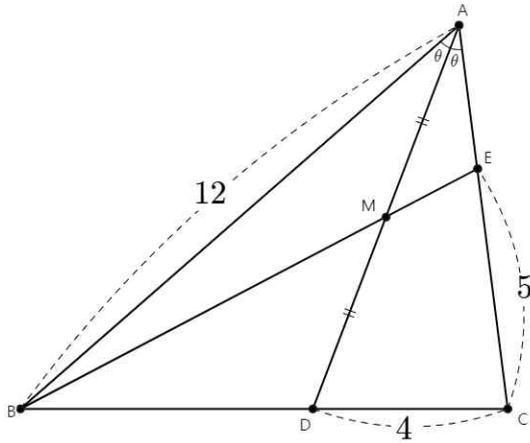
$$f(x) = -2x^2 + 4x \quad (0 \leq x \leq 2)$$

$$f(x) = (-2)^n f(x - 2n) \quad (2n \leq x \leq 2n + 2)$$

$0 \leq t \leq 10$ 일 때, $\int_t^0 f(x)dx - \int_{10}^t f(x)dx$ 의 최댓값을 구하시오.
(단, n 은 자연수이다.) [4점]

- ① 40 ② 48 ③ 52 ④ 56 ⑤ 64

13. 아래의 그림과 같은 삼각형 ABC 에 대해, 각 A 의 이등분선이 변 BC 와 만나는 점을 D 라 하고, 선분 AD 의 중점을 M 이라 하자. 직선 BM 이 선분 AC 와 만나는 점을 E 라 할 때, 사각형 $ABDE$ 는 반지름의 길이가 p 인 한 원에 내접한다. 삼각형 ABM 의 넓이를 q 라 할 때, $pq = k\sqrt{2}$ 이다. 이때, k 의 값을 구하시오. [4점]



- ① 30 ② 36 ③ 40 ④ 48 ⑤ 54

14. 함수 $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = f(x) \quad (0 \leq x < 4)$$

$$g(x) = g(x-4) + k$$

$g(x)$ 가 실수 전체에서 연속이고 미분 가능하며, $g(x) = t$ 는 모든 실수 t 에 대하여 서로 다른 세 실근을 갖는다. 이때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고르시오 (단, $a > 0$ 이다.) [4점]

<보 기>

ㄱ. $g(x)$ 의 실근의 합은 0이다.

ㄴ. $\int_4^9 g(x)dx = \frac{141}{4}a$ 이다.

ㄷ. $f(g(g(x))) = 0$ 의 실근의 합이 54일 때, a 의 값은 $\frac{3}{4}$ 뿐이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 모든 항이 자연수인 a_n 에 대하여 a_n 이 다음 조건을 만족시킨다.

- $a_{n+1} = \begin{cases} 3a_n + 1 & (a_n \text{이 홀수일 때}) \\ \frac{a_n}{2} & (a_n \text{이 짝수일 때}) \end{cases}$
- $a_m + a_{m+1} + a_{m+2} = 7$ 을 만족시키는 m 의 최솟값이 8이다.

이때, 가능한 a_1 의 모든 값의 합을 구하시오. [4점]

- ① 756 ② 786 ③ 816 ④ 846 ⑤ 876

단답형

16. 방정식

$$\log_2(2x-7) = \log_4(-8x+33)$$

를 만족시키는 실수 x 의 값은? [3점]

17. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 3x^2 + 2x - 4$ 이고, $f(2) = 7$ 일 때, $f(0)$ 의 값은? [3점]

18. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} [a_k + (k+1)^2] = 550$$

일 때, $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값은? [3점]

19. 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시간 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도

$v(t)$ 와 가속도 $a(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq t \leq 2$ 일 때, $v(t) = -x^2 + 2x$ 이다.

(나) $t \geq 2$ 일 때, $a(t) = -\frac{1}{3}$

(다) 점 P 는 원점에서 출발한다.

점 P 가 원점으로 되돌아올 때의 속도를 c 라 할 때, $9c^2$ 의 값은?

[3점]

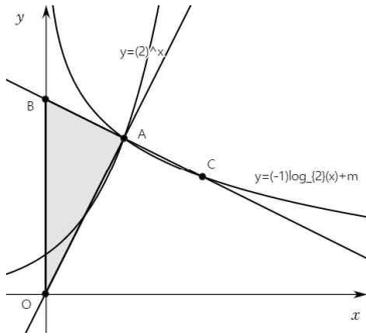
20. 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 - a^2x + 1$ 에 대하여 $(t, f(t))$ 에서의 접선과

$f(x)$ 의 모든 교점의 x 좌표의 값의 합을 $g(t)$ 라 하자.

$\lim_{t \rightarrow a} g(t) - g(a) = 1$ 일 때, $f(6a)$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 0이

아니다. [4점]

21. 그림과 같이 두 곡선 $y = 2^x$ 와 $y = -\log_2 x + m$ 이 만나는 점을 A 라 하고, 원점과 점 A 를 지나는 직선 l_1 과 수직이고 점 A 를 지나는 직선 l_2 가 y 축과 만나는 점을 B , $y = -\log_2 x + m$ 과 만나고 A 가 아닌 점을 C 라 하자. 점 A 는 선분 \overline{BC} 의 중점이다. 삼각형 OAB 의 넓이를 n 이라 할 때, $m+n$ 의 값을 구하시오. (단, O 는 원점이고, $m > 0$ 이다.) [4점]



22. $f(x)$ 와 $g(x)$ 는 각각 최고차항의 계수가 1인 4차, 3차함수이다. 함수 $|f(x) - g(x)|$ 가 미분 불가능한 x 의 개수를 $h(t)$ 라 하자. $h(t)$ 가 가질 수 있는 값은 0, 1, 2뿐이고, $h(t)$ 가 불연속인 t 의 값은 $a_1, a_2, 0$ 뿐이다. $f(x)$ 와 $g(x)$ 가 다음 조건을 모두 만족할 때, $f(1)$ 의 최댓값을 구하시오. (단, $a_1 < a_2 < 0$ 이다.) [4점]

- $0 \leq a < b$ 인 임의의 실수 a 와 b 에 대하여 $\left\{ \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \right\}^2$ 은 모든 양의 실숫값을 가질 수 있다.
- $f(g(x)) = 0$ 는 서로 다른 세 실근을 가지며, 이들은 공차가 2인 등차수열을 이룬다.
- $f(0) = 0$ 이다.

* 확인 사항

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

제 1 교시

수학 영역(미적분)

출수형

5지선다형

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{\frac{12k}{n} + 4}$ 의 값은? [3점]

- ① 24 ② 28 ③ 32 ④ 36 ⑤ 40

25. 공비가 0이 아닌 등비수열 a_n 에 대하여,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n a_k = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^{n-1} a_k = 1 \text{ 일 때,}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(a_n + 3)n^2}{\left(\sum_{k=1}^n a_k + n\right)^2} \text{의 값은? [3점]}$$

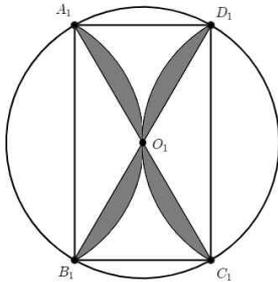
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

26. $\int_{\frac{\pi}{2}}^{t\pi} \sin(\pi \sin x) \cos x dx$ 의 값이 최대가 되도록 하는 양수 t 의 최솟값을 구하시오. [3점]

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

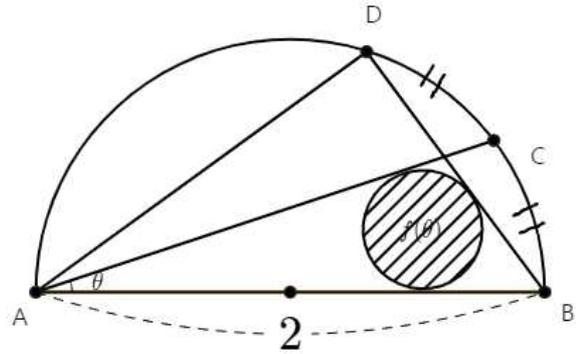
27. 그림과 같이 중심이 O_1 , 반지름의 길이가 2인 원 R_1 이 있다. R_1 위의 한점 A_1 에 대하여 선분 A_1B_1 의 길이가 $2\sqrt{3}$ 이 되도록 점 B_1 를 잡고, 선분 A_1B_1 을 한 모서리로 가지며 원 R_1 에 내접하는 직사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 를 그린다. 삼각형 $O_1A_1B_1$ 와 삼각형 $O_1C_1D_1$ 가 각각 내접하는 원의 일부를 그린 후, 아래 그림처럼, 나누어진 부분의 일부에 색칠을 한다. 이 과정을 통해 색칠된 부분의 넓이를 S_1 이라 하자. 이후 직사각형의 바깥쪽에서 선분 A_1B_1 , 원 R_1 과 동시에 접하는 원 R_2 를 그리고, 마찬가지로 선분 C_1D_1 와 원 R_1 에 동시에 접하는 원 R_3 를 그린 후 위의 색칠하는 과정을 n 번 반복하여 얻은 색칠된 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = p\pi - q\sqrt{3}$ 이다.

이때, $\frac{10q}{p}$ 의 값은? [3점]



- ① 5
- ② 6
- ③ 10
- ④ 12
- ⑤ 15

28. 그림과 같이 중심이 O 이고 길이가 2인 선분 \overline{AB} 를 지름으로 하는 반원 위에 $\angle BAC = \theta$ 인 점 C 가 있다. 호 CA 위에 점 D 를 $\widehat{BC} = \widehat{CD}$ 가 되도록 잡고, 선분 AC , 선분 BD , 그리고 선분 AB 에 동시에 접하는 원 C 를 그린다. 원 C 의 넓이를 $f(\theta)$ 라고 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{100f(\theta)}{\pi\theta^2}$ 의 값을 구하시오. [4점]



- ① 25
- ② 40
- ③ 50
- ④ 75
- ⑤ 100

단답형

29. $0 < x < 2n\pi$ 에서 $\sin x + \cos 2x = ne^{\sin x - 1}$ 의 실근의 개수를 $f(n)$ 이라 하자. 이때, $\lim_{n \rightarrow a^-} f(n) - \lim_{n \rightarrow a^+} f(n)$ 의 최댓값은? (단, $n > 0$ 이다.) [4점]

30. 함수 $f(x) = e^{x^2+ax+b}$ 와 함수 $g(x) = (x-1)^2(x^2-ax+b)+c$ 가 다음 조건을 모두 만족시키며, 양수 c 에 대하여 $f(c) = 1$ 이다.

$\int_{-2}^4 (2x^2 - 4x + 3)f(x)dx = pe^q$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. [4점]

- $g(x)$ 는 $x > -2$ 에서만 증가한다.
- $f(x)$ 가 $x > k$ 에서 역함수를 갖도록 하는 실수 k 의 최솟값과, $g(x)$ 가 $x > k$ 에서 미분가능한 역함수를 갖도록 하는 실수 k 의 최솟값은 m 으로 같다. (단, $m \neq 2$ 이다.)

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이 문제지에 관한 저작권은 sh_andy08에 있습니다.

※시험이 시작되기 전에 표지를 넘기지 마시오.