

2020학년도


lucete 미적분



lucete(루체떼) 밝게 빛나라.

학 번 : 3 학년 반 번

이 름 :

 전주근영여고 수학과

수준별
문제

01 수열의 극한

 ()반 ()번
이름 ()

01 다음 수열의 극한값을 구하시오.

$$1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, (-1)^{n+1}\frac{1}{n}, \dots$$

02 다음 수열의 극한값을 구하시오.

$$1, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{7}{4}, \dots, \frac{2n-1}{n}, \dots$$

03 다음 수열의 극한값을 구하시오.

$$2, \frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \dots, \frac{n+1}{n}, \dots$$

04 다음 수열의 극한값을 구하시오.

$$8, 6, 4, 2, \dots, -2n+10, \dots$$

수준 별
문제

01 수열의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 $\lim_{n \rightarrow \infty} (-n^2)$ 의 값을 그래프를 이용하여 구하시오.

03 다음 수열의 극한값을 그래프를 이용하여 구하시오.
 $-2, 4, -8, 16, \dots, (-2)^n, \dots$

02 $\lim_{n \rightarrow \infty} (-1)^n$ 의 값을 그래프를 이용하여 구하시오.

04 다음 수열 $\{a_n\}$ 의 극한값을 그래프를 이용하여 구하시오.

$$a_n = \frac{(-1)^n}{n}$$

수준 별
문제

01 수열의 극한

 ()반 ()번
이름 ()

- 01 $f^1(x) = f(x)$, $f^{n+1}(x) = f(f^n(x))$ (단, n 은 자연수)로 정의한다.
 $f(x) = x + \sin x$ 이고 $0 < a < \pi$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} f^n(a)$ 의 값을 구하시오.

- 02 수열 $\{a_n\}$ 이 $a_1 = 0$, $a_{n+1} = \sqrt{a_n + 2}$ (단, $n \geq 1$)를 만족시킬 때, 두 함수 $y = \sqrt{x+2}$, $y = x$ 의 그래프를 이용하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오.

수준별
문제

02 수열의 극한값의 계산

()반 ()번
이름 ()01 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 3, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 2 \text{ 일 때, } \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n - 2b_n)$$

의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 1
④ 2 ⑤ 3

02

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 - 2n + 1}{\sqrt{4n^4 + 1}} \text{의 값은?}$$

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

03

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{4n^2 + 5n} - 2n) \text{의 값은?}$$

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

04

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$\frac{2n+1}{n+1} < a_n < \frac{2n+2}{n+1} \text{를 만족시킬 때,}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \text{의 값은?}$$

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

수준별
문제

02 수열의 극한값의 계산

()반 ()번
이름 ()

01 다음 극한 중에서 발산하는 것은?

- ① $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-n+1}{2n+3}$ ② $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n}{\sqrt{n}+n}$
 ③ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n}{\sqrt{n^2+n}}$ ④ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3-2n^2}{1+3n^3}$
 ⑤ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2+n-5}{-2n+3}$

02 수렴하는 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여
 $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n + b_n) = 3$, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n = 1$ 일 때,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n^2 + b_n^2)$ 의 값을 구하시오.

03 다음 물음에 답하시오.

(1) 수열 $\{a_n\}$ 이 $\lim_{n \rightarrow \infty} n a_n = \frac{1}{9}$ 을 만족시킬

때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n+1}{n^2 a_n}$ 의 값을 구하시오.

(2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{2n^2-n} + \sqrt{n^2-1}}$ 의 값을
구하시오.

04 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{bn^3 + cn - 5}{an^2 + 3n - 2} = 2$ 가 성립하는 세 실수
 a, b, c 에 대하여 $a+b+c$ 의 값은?
 ① -3 ② 2 ③ 4
 ④ 6 ⑤ 9

수준별
문제

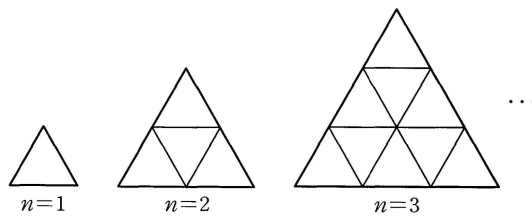
02 수열의 극한값의 계산

()반 ()번
이름 ()

01 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^2 + 4^2 + 6^2 + \cdots + (2n)^2}{n\{1 + 3 + 5 + \cdots + (2n-1)\}}$ 의 값은?

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

02 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 다음 그림과 같이 붙여 정삼각형을 만들어 나간다. n 번째의 한 변의 길이가 1인 정삼각형의 개수를 a_n , 선분의 교점의 총 개수를 b_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n}$ 의 값은?



- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

수준별
문제

03 등비수열의 극한

()반 ()번
이름 ()**01** 다음 등비수열의 수렴, 발산을 구하시오.

(1) $1, -\frac{1}{3}, \frac{1}{9}, -\frac{1}{27}, \dots$

(2) $\sqrt{2}, 2, 2\sqrt{2}, 4, \dots$

(3) $\left\{\left(-\frac{3}{4}\right)^n\right\}$

(4) $\{(-2)^n\}$

02 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \left(\frac{1}{2}\right)^n + 3 \right\}$

(2) $\lim_{n \rightarrow \infty} (3^n - 4^n)$

(3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^n + (-3)^n}{5^n + (-2)^n}$

03 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n - 2^n}{3^{n+2} + (-2)^n}$ 의 값은?

① $\frac{1}{27}$

② $\frac{1}{18}$

③ $\frac{1}{9}$

④ $\frac{1}{3}$

⑤ 1

04 다음 등비수열이 수렴하기 위한 실수 r 의 값의 범위를 구하시오.

$2, -4r, 8r^2, -16r^3, \dots$

수준 별
문제

03 등비수열의 극한

 ()반 ()번
 이름 ()

01 등비수열 $\{(2x+1)^{n-1}\}$ 이 수렴하도록 하는 실수 x 의 값의 범위는?

- ① $-2 < x < -1$ ② $-1 < x \leq 0$
 ③ $0 < x \leq 1$ ④ $1 < x \leq 2$
 ⑤ $2 < x \leq 3$

02 수렴하는 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7^{n+1} + 3^n \cdot a_n}{3^{n+1} - 7^n \cdot a_n} = 7$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오.

03 수열 $\sqrt{5}, \sqrt{5\sqrt{5}}, \sqrt{5\sqrt{5\sqrt{5}}}, \dots$ 의 제 n 항을 a_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오.

04 다음은 $a_n = \frac{r^n - 1}{r^{n+1} + 1}$ 일 때, r 의 값의 범위에 따른 a_n 의 극한에 관한 설명이다. 보기에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $r > 1$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{1}{r}$

ㄴ. $r = 1$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

ㄷ. $-1 < r < 1$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -1$

ㄹ. $r < -1$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 은 발산한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

수준 별
문제

03 등비수열의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4^n}{(4 - \sqrt{3} + 2\sin\theta)^{n+2}}$ 이 0 이외의 값에 수렴할 때, θ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)

① $\frac{\pi}{4}$

② $\frac{\pi}{3}$

③ $\frac{\pi}{2}$

④ π

⑤ $\frac{3}{2}\pi$

02 양의 정수 n 에 대하여 14^n 의 양의 약수의 총합을 $T(n)$ 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{14^n}{T(n)}$ 의 값을 구하시오.

01 다음 수열 중에서 수렴하는 것은? ▶ 2점

- ① $\{20 - 5n\}$ ② $\left\{\frac{1}{2}n - 3\right\}$
③ $\left\{\sin \frac{n\pi}{2}\right\}$ ④ $\left\{1 + \frac{(-1)^n}{n}\right\}$
⑤ $\{(-2)^{n-1}\}$

02 다음 극한값을 구하시오.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \{\log_2(2n^2 + 1) - 2\log_2 n\}$ ▶ 2점

03 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2r^n}{1+r^n}$ 의 값은 $|r| > 1$ 이면 a , $r = 1$ 이면 b , $|r| < 1$ 이면 c 이다. 이때 $a + b + c$ 의 값을 구하시오.

▶ 3점

04 수렴하는 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2a_n - 3}{a_n + 1} = \frac{3}{4}$

일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? ▶ 2점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

05 다음 수열의 극한에 대한 설명 중 옳은 것은?

(단, α 는 상수) ▶ 2점

- ① $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n - b_n) = 0$, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \alpha$ 이다.
② $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n^2 = \alpha$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \sqrt{\alpha}$ 이다.
③ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$, $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \infty$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = 1$ 이다.
④ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$, $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \infty$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n - b_n) = 0$ 이다.
⑤ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n = \infty$ 이면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$, $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \infty$ 이다.

06 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n > 0$,

$\frac{a_{n+1}}{a_n} \leq \frac{99}{100}$ 를 만족시킬 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3a_n + n - 2}{4a_n + 3n + 1}$ 의 값은? ▶ 3점

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

- 07 자연수 n 에 대하여 $\sqrt{n^2+1}$ 의 소수 부분을 a_n , 정수 부분을 b_n 이라고 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n$ 의 값을 구하시오. ▶ 3점

- 08 첫째항이 4, 공비가 2인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{S_n}$ 의 값은? ▶ 4점
- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 2
④ 4 ⑤ 8

- 09 등차수열 $\{a_n\}$ 이 $\lim_{n \rightarrow \infty} \{\log(5n^2+4n+1) - \log na_n\} = 1$ 을 만족시킬 때, 수열 $\{a_n\}$ 의 공차를 구하시오. ▶ 6점

- 10 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{an^2 - bn + 4}{2n + 3} = 1$ 이 성립하도록 하는 상수 a, b 에 대하여 $b - a$ 의 값은? ▶ 3점
- ① -4 ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

- 11 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $2n^2 - 1 < n^2 a_n < 2n^2 + 1$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? ▶ 4점
- ① -1 ② 1 ③ $\frac{5}{3}$
④ 2 ⑤ 3

- 12 등비수열 $\left\{ \left(\frac{x^2 + 2x}{3} \right)^n \right\}$ 이 수렴하도록 하는 정수 x 는 몇 개인가? ▶ 4점
- ① 4 ② 5 ③ 6
④ 7 ⑤ 8

13 $f(a, b) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^n + b^{n+1}}{a^{n+1} + b^n}$ (n 은 자연수)이라

할 때, $f(-4, 3) + f\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ 의 값은? ▶ 4점

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

14 어떤 계산기에서 $\sqrt{6}$ 의 값을 구하기 위해서는 6, $\sqrt{}$ 의 키를 순서대로 누르면 된다. $\sqrt{6}$ 의 값을 구한 후 +, 6, =, $\sqrt{}$ 의 네 개의 키를 순서대로 누르는 작업을 한없이 반복한다면 계산된 값은 어떤 값에 한없이 가까워진다. 이 값은? ▶ 4점

- ① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

15 보기의 수열 중 수렴하는 것만을 있는 대로 고른 것은? ▶ 4점

보기

ㄱ. $\{|\cos n\pi|\}$

ㄴ. $\left\{\sin \frac{n}{2}\pi \cos \frac{n}{2}\pi\right\}$

ㄷ. $\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, -\frac{1}{8}, \dots$

ㄹ. $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \frac{15}{16}, \dots$

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

16 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+\dots+(2n-1)+2n}{(5n-2)(n+2)}$ 의 값은?

▶ 4점

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{3}{7}$
④ $\frac{4}{9}$ ⑤ $\frac{5}{11}$

서술형

17 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \infty$, $\lim_{n \rightarrow \infty} (2a_n - b_n) = 2$ 일 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 2b_n + 1}{3a_n - b_n - 1}$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

18 $\lim_{n \rightarrow \infty} (3n^2 + n + 1)a_n = 6$ 일 때,

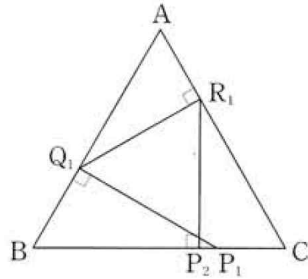
$\lim_{n \rightarrow \infty} (2n^2 + 1)a_n$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

서술형

- 19 다항식 $x + x^2 + x^3 + \cdots + x^{n+1}$ 을 $x - \frac{1}{2}$ 로 나누었을 때의 나머지를 R_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

서술형

- 20 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정삼각형 ABC의 변 BC 위의 한 점 P_1 에서 변 AB에 내린 수선의 발을 Q_1 이라 하고, Q_1 에서 변 AC에 내린 수선의 발을 R_1 , R_1 에서 변 BC에 내린 수선의 발을 P_2 라 하자. 이와 같이 계속하여 점 $Q_2, R_2, Q_3, R_3, \cdots$ 을 만들 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} P_n = D$ 라 하면 선분 BD의 길이를 구하시오. ▶ 8점



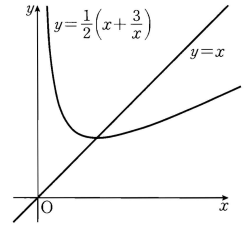
서술형

- 21 등비수열 $\{(2\cos x)^n\}$ 이 수렴하도록 하는 실수 x 값의 범위를 구하시오. (단, $0 \leq x \leq \pi$) ▶ 6점

- 22 $a_1 = 16,$

$$a_{n+1} = \frac{1}{2} \left(a_n + \frac{3}{a_n} \right)$$

($n = 1, 2, 3, \cdots$)으로 정의된 수열 $\{a_n\}$ 이 있다. 오른쪽 그래프를 이용하여



$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하면? ▶ 4점

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

- 23 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n^2+n} \sin n$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

서술형

- 24 함수 $f(x) = x^2 + 2nx + 1$ 에 대하여 방정식 $f(x) = 0$ 의 두 근을 α_n, β_n 이라 할 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\alpha_n^2 + \beta_n^2}{f(n)}$$

의 값을 구하시오. (단, n 은 자연수이다.) ▶ 8점

수준 별
문제

01 급수

()반 ()번
이름 ()

01 다음 급수의 수렴, 발산을 조사하고, 수렴하면 그 합을 구하시오.

(1) $1 + 2 + 3 + 4 + \dots$

(2) $\sum_{n=1}^{\infty} (2n-1)$

(3) $\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \dots$
 $\quad \quad \quad + \frac{1}{n(n+1)} + \dots$

(4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}$

02 다음 급수의 수렴과 발산을 구하시오.

(1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{3n+1}$

(2) $\sum_{n=1}^{\infty} \log \frac{2n^2}{3+n^2}$

03 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하고, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n = 3$,
 $\sum_{n=1}^{\infty} (2a_n - 3b_n) = 7$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 값을
 구하시오.

04 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - 2) = 3$ 일 때,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오.

수준별
문제



01 급수

()반 ()번
이름 ()

01 다음 급수의 합은?

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

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

02 다음 급수의 합을 구하시오.

(1) $\sum_{n=2}^{\infty} \log_2 \frac{n^2-1}{n^2}$

(2) $\sum_{n=1}^{\infty} \log \left\{ 1 - \frac{1}{(n+1)^2} \right\}$

03 $\sum_{n=0}^{\infty} \left(a_n + \frac{n-1}{n+1} \right) = 2$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

04 첫째항이 3, 공차가 2인 등차수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{S_k}$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제

01 급수

()반 ()번
이름 ()

01 다음은 급수 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$ 이 발산함을 증명한 것이다. 이로부터 이끌어 낼 수 있는 사실은?

| 증 명 |

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots &= \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\ &> \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots = \infty \end{aligned}$$

따라서 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots = \infty$

- ① $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이다.
- ② $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이면 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은 수렴한다.
- ③ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이면 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은 발산한다.
- ④ $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴한다고 해도 반드시 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이라고 볼 수 없다.
- ⑤ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이라고 해도 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 반드시 수렴한다고 볼 수 없다.

02 급수

$$\frac{3}{1^2} + \frac{5}{1^2 + 2^2} + \frac{7}{1^2 + 2^2 + 3^2} + \dots + \frac{2n+1}{1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2} + \dots$$

의 합을 구하시오.

수준 별
문제

02 등비급수

()반 ()번
이름 ()

- 01 다음 등비급수의 수렴, 발산을 조사하고, 수렴하면 그 합을 구하시오.

(1) $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$

(2) $2 - 3 + \frac{9}{2} - \frac{27}{4} + \dots$

- 02 다음 급수의 합을 구하시오.

(1) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{5}} \right)^{n+1}$

(2) $\sum_{n=1}^{\infty} (2 - \sqrt{3})^n$

(3) $\sum_{n=1}^{\infty} \left\{ 1 - \left(\frac{1}{3} \right)^n \right\}$

- 03 급수 $\sum_{n=0}^{\infty} 2^n \times \left(\frac{1}{3} \right)^{n-1}$ 의 합은?

- ① 2 ② 4 ③ 6
④ 9 ⑤ 10

- 04 다음 등비급수가 수렴하도록 x 의 값의 범위를 구하시오.

(1) $1 - 3x + 9x^2 - 27x^3 + \dots$

(2) $1 + (2x - 1) + (2x - 1)^2 + (2x - 1)^3 + \dots$

수준별
문제

02 등비급수

 ()반 ()번
 이름 ()

01 다음 급수의 합을 구하시오.

$$(1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n - 3^n}{4^n}$$

$$(2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{2^n} + \frac{4^n}{5^{n-1}} \right)$$

02 다음 등비급수의 합을 구하시오.

$$(1) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2} \right)^n \sin \frac{2n-1}{2} \pi$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{2} \right)^k \sin \frac{k}{2} \pi$$

$$(3) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2} \right)^n \cos \frac{n}{2} \pi$$

$$(4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^n \cos \left(n\pi + \frac{\pi}{4} \right)$$

03 등비급수 $1 + \frac{1-x}{2} + \left(\frac{1-x}{2} \right)^2 + \dots$ 의 합이6일 때, x 의 값은?

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

04 다음 급수의 합을 구하시오.

$$\sum_{m=1}^{\infty} \left\{ \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4} \right)^n \right\}^m$$

수준별
문제

02 등비급수

 ()반 ()번
 이름 ()

- 01 등비급수 $1 + \sqrt{2} \sin x + 2\sin^2 x + 2\sqrt{2} \sin^3 x + \cdots = 2 + \sqrt{2}$ 일 때,
 x 의 값을 구하시오. (단, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$)

- 02 등비급수 $\sum_{n=1}^{\infty} r^n$ 이 수렴할 때, 다음 중 반드시 수렴한다고 볼 수 없는 것은?

① $\sum_{n=1}^{\infty} (r^n + r^{2n})$

② $\sum_{n=1}^{\infty} (r^n - 3r^{3n})$

③ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{r^n + (-r)^n}{2}$

④ $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{r-1}{3} \right)^n$

⑤ $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{r}{3} - 1 \right)^n$

수준별
문제

03 등비급수의 활용

 ()반 ()번
이름 ()

01 등비급수를 이용하여 다음 순환소수를 기약분수로 나타내어라.

(1) $0.5\dot{7}$

(2) $1.4\dot{2}$

02 전체 일의 양이 1 인 어떤 일을 다연이가 시작하여 다연이와 종현이가 교대로 남은 작업량의 $\frac{1}{2}$ 씩 계속해 나갈 때, 다연이가 한 일의 양은?

① 7

② $\frac{4}{5}$

③ $\frac{2}{3}$

④ $\frac{1}{6}$

⑤ $\frac{1}{7}$

03 지상 10m 의 높이에서 어떤 물체를 떨어뜨리면 떨어진 거리의 $\frac{3}{5}$ 만큼 다시 튀어 오른다고 할 때, 떨어진 물체가 완전히 정지할 때까지 이동한 거리는?

① 35 m

② 40 m

③ 45 m

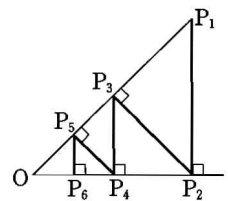
④ 50 m

⑤ 55 m

04 오른쪽 그림과 같이 빗변의 길이가 1 인 직각이등변 삼각형 $\triangle OP_1P_2$ 에 대하여

P_3, P_4, P_5, \dots 를 잡을 때,

$\overline{P_1P_2} + \overline{P_2P_3} + \overline{P_3P_4} + \dots$ 의 값을 구하시오.



수준 별
문제

03 등비급수의 활용

 ()반 ()번
 이름 ()

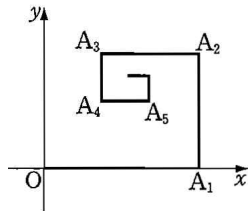
- 01 좌표평면 위에서 움직이는 점 A_n 이

$$\overline{OA_1} = 1, \overline{A_1A_2} = \frac{2}{3},$$

$$\overline{A_2A_3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2,$$

$$\overline{A_3A_4} = \left(\frac{2}{3}\right)^3, \overline{A_4A_5} = \left(\frac{2}{3}\right)^4, \dots$$

을 만족시키며 움직일 때, 움직이는 점 A_n 의 극한의 좌표를 구하시오.



- 03 넓이가 9인 $\triangle ABC$ 가 있다. 그 각 변의 중점을 꼭짓점으로 하는

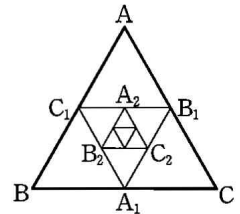
$\triangle A_1B_1C_1$ 을 만든다. 또,

$\triangle A_1B_1C_1$ 의 각 변의

중점을 꼭짓점으로 하는 $\triangle A_2B_2C_2$ 를 만든다.

이와 같이 한없이 반복할 때, 넓이의 합

$\triangle A_1B_1C_1 + \triangle A_2B_2C_2 + \dots + \triangle A_nB_nC_n + \dots$ 을 구하시오.



- 02 어느 공장에서 공정에 사용되는 물은 40%가 정수 처리되어 재사용된다고 한다. 12만 톤의 물을 이와 같은 비율로 계속하여 정수하여 사용한다면 최대 몇 톤까지 사용할 수 있는가?

- ① 18만 톤 ② 20만 톤
 ③ 22만 톤 ④ 23만 톤
 ⑤ 24만 톤

- 04 수열 $0.7, 0.77, 0.777, 0.7777, \dots$ 의 일반항을 a_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은?

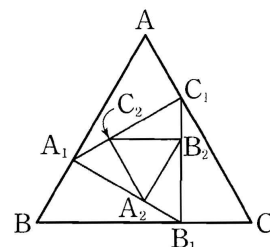
- ① 1 ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{39}{50}$
 ④ $\frac{7}{9}$ ⑤ $\frac{14}{25}$

수준별
문제

03 등비급수의 활용

 ()반 ()번
 이름 ()

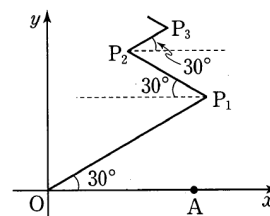
- 01 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 3인 정삼각형 ABC가 있다. $\triangle ABC$ 의 각 변을 2:1로 내분한 점을 이어서 $\triangle A_1B_1C_1$ 을 만들고, $\triangle A_1B_1C_1$ 의 각 변을 2:1로 내분한 점을 이어서 $\triangle A_2B_2C_2$ 를 만든다. 이와 같이 삼각형을 계속 만들 때, 삼각형의 넓이의 합 $\triangle ABC + \triangle A_1B_1C_1 + \triangle A_2B_2C_2 + \dots$ 의 값을 구하시오.



- 02 오른쪽 그림에서 움직이는 점 P_n 은

$$\overline{OP_1} = 1, \overline{P_1P_2} = \frac{1}{2}, \overline{P_2P_3} = \frac{1}{4}, \dots, \overline{P_nP_{n+1}} = \left(\frac{1}{2}\right)^n, \dots \text{이고}$$

$\angle AOP_1 = 30^\circ$, $\angle OP_1P_2 = 60^\circ$, $\angle P_1P_2P_3 = 60^\circ$, ...를 만족시킨다.
 이와 같이 계속 움직일 때, 점 P_n 이 한없이 가까워지는 점 $P(x, y)$ 의 좌표를 구하시오. (단, O는 원점)



- 01 다음 보기의 급수 중 수렴하는 것만을 있는 대로 표시시오. ▶ 2점

보기

$$\begin{array}{ll} \text{㉠. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{4n-1} & \text{㉡. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)} \\ \text{㉢. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} & \text{㉣. } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \end{array}$$

- 02 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{\sqrt{n^2+n}}$ 의 값은? ▶ 2점

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

- 03 양수 x 에 1.54를 곱할 것을 잘못하여 1.54를 곱했더니 8의 오차가 생겼다. 이때 x 의 값은?

▶ 3점

- ① 1700 ② 1800 ③ 1900
④ 2000 ⑤ 2100

- 04 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하고 $\sum_{n=1}^{\infty} b_n = -3$,
 $\sum_{n=1}^{\infty} (2a_n - 3b_n) = 13$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 값은?

▶ 2점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

- 05 수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_1 = 4, a_{n+1} = \frac{1}{5}a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n a_k$ 의 값은? ▶ 2점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 5 ⑤ 6

- 06 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 다음 보기의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은? ▶ 3점

보기

㉠. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이다.

㉡. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ 이면 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은 발산한다.

㉢. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ 이면 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은 수렴한다.

㉣. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 발산하면 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉡, ㉣
④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

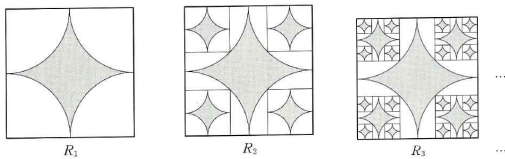
07 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2^n - 1)^2}{5^n}$ 의 값은? ▶ 3점

- ① $\frac{35}{12}$ ② 3 ③ $\frac{37}{12}$
 ④ $\frac{19}{6}$ ⑤ $\frac{13}{4}$

비율형

08 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형의 각 꼭짓점에서 중심각의 크기가 90° 이고 반지름의 길이가 1인 부채꼴을 그리고, 네 부채꼴의 외부와 정사각형 내부의 공통부분인 \star 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 색칠된 부분을 포함하지 않는 네 부채꼴의 호 위의 한 점과 두 반지름 위의 세 점을 꼭짓점으로 하는 정사각형 네 개를 그리고, 이 네 정사각형 안에 각각 그림 R_1 을 얻는 것과 같은 방법으로 만들어지는 \star 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? ▶ 6점



- ① $2 - \frac{\pi}{3}$ ② $3 - \frac{\pi}{2}$ ③ $8 - 2\pi$
 ④ $5 - \pi$ ⑤ $12 - 3\pi$

9 급수 $2 - \frac{3}{2} + \frac{3}{2} - \frac{4}{3} + \frac{4}{3} - \frac{5}{4} + \dots$ 의 수렴, 발산을 조사하고, 수렴하면 그 합을 구하시오.
 ▶ 3점

10 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n \cos \frac{n\pi}{2}$ 의 값은? ▶ 4점

- ① $-\frac{4}{13}$ ② $-\frac{3}{13}$ ③ $-\frac{2}{13}$
 ④ $-\frac{1}{13}$ ⑤ 0

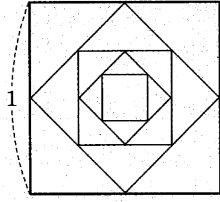
11 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 S_n 이 $S_n = \frac{n^2 + 2}{\sum_{k=1}^n k}$ 일 때, 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 합은? ▶ 4점

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

12 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \log \left(1 + \frac{1}{n^2 + 2n}\right)$ 의 합은? ▶ 4점

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

- 13 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형의 각 변의 중점을 이어서 만든 정사각형의 넓이를 S_1 , 이 정사각형의 중점을 이어서 만든 정사각형의 넓이를 S_2 라 하자. 이와 같은 과정을 한없이 반복할 때 만들어지는 모든 정사각형의



넓이의 합 $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

서술형

- 14 어떤 그릇에 물이 10 L가 들어 있다. 이 물의 $\frac{1}{2}$ 을 퍼내고 2 L를 다시 넣는 과정을 한없이 반복할 때 n 번째의 작업 후 그릇에 남아 있는 물의 양을 a_n 이라 하자. 이때 $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - 4)$ 의 값을 구하시오.

▶ 6점

- 15 등비급수 $1 + x(2-x) + x^2(2-x)^2 + x^3(2-x)^3 + \dots$ 이 수렴하기 위한 정수 x 는 몇 개인지 구하시오. ▶ 4점

- 16 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 다항식 $a_n x^2 + a_n x - 2$ 가 $x - n$ 으로 나누어떨어질 때, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 값은?

▶ 4점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

서술형

- 17 자연수 n 에 대하여 7^n 을 10으로 나눈 나머지를 a_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{10^n}$ 의 값을 분수로 구하시오.

▶ 6점

- 18 자연수 n 에 대하여 이차함수 $y = 8^n x^2 - (4^n + 2^n)x + 1$ 의 서로 다른 두 x 절편 사이의 거리를 l_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} l_n = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단 p, q 는 서로소인 자연수) ▶ 4점

19 등비급수 $a + a^2 + a^3 + a^4 + \dots$ 의 합이 2일 때,
등비급수 $a - a^2 + a^3 - a^4 + \dots$ 의 합은? ▶ 4점

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

서술형

20 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 급수

$$(a_1 - 5) + \left(\frac{a_2}{2^2} - 5\right) + \left(\frac{a_3}{3^2} - 5\right) + \dots + \left(\frac{a_n}{n^2} - 5\right) +$$

가 수렴할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n + 3a_n}{n^2 + 2n - 2a_n}$ 의 값을

구하시오. ▶ 6점

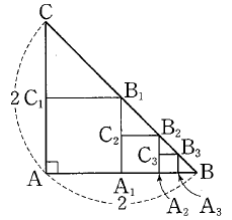
21 등비급수

$\cos^2\theta + \cos^2\theta \sin\theta + \cos^2\theta \sin^2\theta + \dots$ 의 합이

$\frac{3}{2}$ 일 때, θ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) ▶ 4점

- ① $\frac{\pi}{8}$ ② $\frac{\pi}{6}$ ③ $\frac{\pi}{5}$
④ $\frac{\pi}{4}$ ⑤ $\frac{\pi}{3}$

22 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 직각이등변삼각형 ABC에 내접하는 정사각형 AA₁B₁C₁을 그리고, 직각이등변삼각형 A₁BB₁에 내접하는



정사각형 A₁A₂B₂C₂를 그린다. 이와 같이 직각이등변삼각형에 내접하는 정사각형을 한없이 그려갈 때, $\overline{AB_1} + \overline{A_1B_2} + \overline{A_2B_3} + \overline{A_3B_4} + \dots$ 의 값을 구하시오. ▶ 8점

23 자연수 n 에 대하여 x 축 위의 점 $(2n, 0)$ 을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원을 C_n 이라 하자. 원점에서 원 C_n 에 그은 접선의 길이를 a_n

이라 할 때, 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{a_n}$ 의 값은? ▶ 4점

- ① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

서술형

24 어느 장학재단은 36억 원의 기금을 조성하였다. 매년 초에 기금을 운용하여 연말까지 20%의 이익을 내고, 기금과 이익을 합한 금액의 40%를 매년 말에 장학금으로 지급하려 한다. 장학금으로 지급하고 남은 금액을 기금으로 하여 기금의 운용과 장학금의 지급을 매년 이와 같은 방법으로 실시할 계획이다. 이 계획대로 해마다 지급한 장학금의 총액의 극한값을 구하시오. ▶ 8점

01 두 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 2$,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = -3$ 일 때, 다음 중 극한값의 계산이
 잘못된 것은? ▶ 2점

- ① $\lim_{n \rightarrow \infty} (2a_n + b_n) = 1$ ② $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n = -6$
 ③ $\lim_{n \rightarrow \infty} (3b_n - a_n) = -11$ ④ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2a_n}{3b_n} = -1$
 ⑤ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4a_n + b_n}{b_n} = -\frac{5}{3}$

02 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n - \sqrt{n^2 + 9}}{\sqrt{n^2 + 10} - n}$ 의 값은? ▶ 2점

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

03 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여
 $a_{n+1} = \frac{1999}{2000} a_n$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3a_n + 10}{4a_n + 2}$ 의 값은?
 ▶ 2점

- ① 3 ② 5 ③ 7
 ④ 10 ⑤ 20

04 함수 $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n+4} + 2x}{x^{2n} + 1}$ 일 때,
 $f(2) + f\left(\frac{1}{2}\right)$ 의 값을 구하시오 ▶ 2점

05 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여
 $2n - 1 < (n + 1)a_n < 2n + 4$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)
 가 성립할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? ▶ 2점

- ① -1 ② 0 ③ 1
 ④ 2 ⑤ 4

06 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_n = 2n - 1$
 ($n = 1, 2, 3, \dots$)일 때,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{a_2 + a_4 + \dots + a_{2n}} - \sqrt{a_1 + a_3 + \dots + a_{2n-1}})$
 의 값은? ▶ 3점

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

07 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(\sqrt{n^2 - 4n} - n)}{n^p} = q$ ($q \neq 0$) 일 때,

상수 p, q 에 대하여 $p - q$ 의 값은? ▶ 3점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

08 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 - 2} - n}{n - \sqrt{n^2 - 1}}$ 의 값은? ▶ 4점

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

09 수렴하는 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? ▶ 3점

- ① $\lim_{n \rightarrow \infty} k a_n = k \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ (단, k 는 상수)
② $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n + b_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n + \lim_{n \rightarrow \infty} b_n$
③ $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n - b_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n - \lim_{n \rightarrow \infty} b_n$
④ $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} b_n$
⑤ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} a_n}{\lim_{n \rightarrow \infty} b_n}$

10 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 S_n 이

$S_n = 2n^2 + 3n$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{a_n^2}$ 의 값은? ▶ 4점

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{6}$
④ $\frac{1}{8}$ ⑤ $\frac{1}{10}$

11 수렴하는 수열 $\{a_n\}$ 이 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n+1}a_n - 2^n}{2^{n+1}a_n + 3^n} = 15$ 를

만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? ▶ 3점

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

12 $\frac{2+3}{6} + \frac{2^2+3^2}{6^2} + \frac{2^3+3^3}{6^3} + \dots$ 의 합은?

▶ 3점

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

13 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$ 의 합을 구하시오.

▶ 4점

14 다음 보기의 급수 중 수렴하는 것만을 있는 대로 고른 것은? ▶ 3점

보기

ㄱ. $2-2+2-2+2-2+\dots$

ㄴ. $(3-3)+(3-3)+(3-3)+\dots$

ㄷ. $\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right)+\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{6}\right)+\dots$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{1}{2}\right)^n \sin\left(\frac{\pi}{6}+n\pi\right)$ 의 합은? ▶ 4점

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

16 급수 $\log_4 \frac{3}{2} + \log_4 \frac{4}{3} + \log_4 \frac{5}{4} + \dots$ 의 합은?

▶ 3점

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

17 급수

$$1 + \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \frac{1}{1+2+3+4} + \dots$$

의 합은? ▶ 3점

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

18 수열 $\sqrt{5}, \sqrt{\sqrt{5}}, \sqrt{\sqrt{\sqrt{5}}}, \dots$ 의 일반항을 a_n

이라 할 때, 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \log_5 a_n$ 의 합은? ▶ 4점

- ① $\log_5 2$ ② 1 ③ $1 + \log_5 2$
④ $\frac{3}{2}$ ⑤ 2

19 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은? ▶ 4점

보기

ㄱ. 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 이 수렴하면 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n + \frac{1}{4}\right)$ 도 수렴한다.

ㄴ. 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}$ 이 수렴하면 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은 발산한다.

ㄷ. 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n, \sum_{n=1}^{\infty} b_n$ 이 모두 수렴하면

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \times \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 20 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 급수

$$(a_1 - 1) + \left(\frac{a_2}{2} - 1\right) + \left(\frac{a_3}{3} - 1\right) + \cdots + \left(\frac{a_n}{n} - 1\right) +$$

이 수렴할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n - 4a_n}{2n - a_n}$ 의 값을 구하시오.

▶ 8점

- 21 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 1$,

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2 = \frac{1}{2} \text{ 일 때, } \sum_{n=1}^{\infty} a_n^3 \text{의 값을 구하시오.}$$

▶ 6점

- 22 등비급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4} \cos \theta\right)^{n-1} = \frac{8}{7}$ 을 만족시키는 θ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) ▶ 6점

- 23 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 수열 $\log_2 a_n$ 이 첫째항이 1이고, 공차가 -2 인 등차수열을 이룰 때,

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n \text{의 값을 구하시오. ▶ 8점}$$

- 24 등식 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3x}{4}\right)^{n-1} = -x$ 가 성립할 때, 상수 x 의 값을 구하시오. ▶ 6점

- 25 오른쪽 그림과 같이

반지름의 길이가 2인

사분원 OAB 에 내접하는

정사각형 $OA_1C_1B_1$ 를

그리고, 사분원 OA_1B_1 에

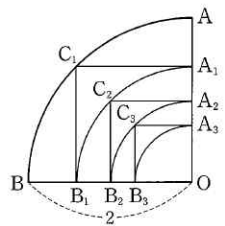
내접하는 정사각형

$OA_2C_2B_2$ 를 그린다. 이와 같은 과정을 반복하여

사분원에 내접하는 정사각형을 한없이 그려갈 때,

정사각형 $OA_nC_nB_n$ 의 넓이를 S_n 이라 하자. 이때

$$\sum_{n=1}^{\infty} S_n \text{의 값을 구하시오. ▶ 8점}$$



수준 별
문제



01 지수함수와 로그함수의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 다음 극한을 조사하고, 수렴하면 그 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^x$

(2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{3^x}$

(3) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{2}{5}\right)^x$

(4) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3^x}{\sqrt{5^x}}$

02 다음 극한을 조사하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_3 3x$

(2) $\lim_{x \rightarrow +0} \log_3 x$

(3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \log_{\frac{1}{2}} 3x$

(4) $\lim_{x \rightarrow +0} \log_{\frac{1}{2}} x$

03 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+3x)^{\frac{1}{2x}}$

(2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{3x}$

(3) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(1 - \frac{1}{2x}\right)^{3x}$

(4) $\lim_{x \rightarrow 1} x^{\frac{2}{x-1}}$

04 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{x}$

(2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln\left(1 + \frac{x}{2}\right)}{x}$

(3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_3(1+3x)}{x}$

(4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6^x - 2^x}{x}$

수준 별
문제



01 지수함수와 로그함수의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7^x + 7^{-x}}{7^x - 7^{-x}}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4^{x+1} - 3^{x+2}}{4^x - 3^x}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 1+0} \{\log_5(x^2 - 1) - \log_5(x - 1)\}$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow 3} (\log |x^2 - 9| - \log |x^3 - 27|)$$

02 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x - 1}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x \sin 2x} - 1}{x \ln(1+x)}$$

03 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{\ln(1+2x)}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln x - 1}{x - e}$$

04 다음 물음에 답하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a \times 3^x}{3^{x+1} - 2^x} = 2$ 를 만족시키는 상수 a 의 값을 구하시오.

(2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x+a)+b}{x^2-4} = \frac{1}{4}$ 이 성립할 때, 상수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제

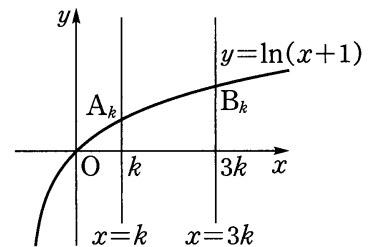


01 지수함수와 로그함수의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 $\lim_{n \rightarrow \infty} \ln \left\{ \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{n} \right) \left(1 + \frac{1}{n+1} \right) \left(1 + \frac{1}{n+2} \right) \cdots \left(1 + \frac{1}{2n} \right) \right\}^n$ 의 값을 구하시오.

02 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = \ln(x+1)$ 과 두 직선 $x = k, x = 3k (k > 0)$ 가 만나는 점을 각각 A_k, B_k 라 하자. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\overline{OA_k}}{\overline{OB_k}}$ 의 값을 구하시오.



수준별
문제



02

지수함수와 로그함수의 미분

()반 ()번
이름 ()

01 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = 3e^x$ (2) $y = 5^x$

(3) $y = e^{3x}$ (4) $y = 2^{4x}$

02 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = \ln 2x$ (2) $y = \log_2 5x$

(3) $y = \ln x^3$ (4) $y = \log_3 9x$

03 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = xe^x$

(2) $y = 4x \times 3^x$

(3) $y = (x-1)e^x$

(4) $y = (x^2 + 3x)2^x$

04 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = x \ln 3x$

(2) $y = x \log_2 x$

(3) $y = e^x \ln x$

(4) $y = (x^2 + x) \log_2 8x$

수준 별
문제



02 지수함수와 로그함수의 미분

()반 ()번
이름 ()

01 곡선 $f(x) = x^3 \ln x$ 위의 점 (e, e^3) 에서의 접선의 기울기는?

- ① e^2 ② $3e^2$ ③ $4e^2$
④ e^3 ⑤ $4e^3$

03 함수 $f(x) = \begin{cases} \ln x & (x \geq 1) \\ ax + b & (x < 1) \end{cases}$ 가 $x = 1$ 에서 미분가능하도록 상수 a, b 의 값을 정할 때, $a - b$ 의 값을 구하시오.

02 함수 $f(x) = a + b \ln x$ 가 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 4}{x - 1} = 7$ 을 만족시킬 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오.

04 함수 $f(x) = 2^{2x}$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1-h)}{h}$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



02 지수함수와 로그함수의 미분

()반 ()번
이름 ()

01 함수 $f(x) = |\ln(1+x)| + a|x|$ 가 $x=0$ 에서 미분가능할 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

02 모든 실수 x 에 대하여 연속인 함수 $f(x)$ 가 $(x-1)f(x) = \frac{e^x - e}{e}$ 를 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



03 삼각함수의 덧셈정리

()반 ()번
이름 ()

01 다음 삼각함수의 값을 구하시오.

(1) $\sin 15^\circ$

(2) $\cos 105^\circ$

(3) $\tan 75^\circ$

02 다음 식의 값을 구하시오.

(1) $\sin 35^\circ \cos 25^\circ + \cos 35^\circ \sin 25^\circ$

(2) $\cos 70^\circ \cos 50^\circ - \sin 70^\circ \sin 50^\circ$

(3) $\frac{\tan 65^\circ - \tan 20^\circ}{1 + \tan 65^\circ \tan 20^\circ}$

03 제1사분면의 각 α , β 에 대하여 $\sin \alpha = \frac{2}{5}$,

$\cos \beta = \frac{1}{3}$ 일 때, 다음 식의 값을 구하시오.

(1) $\sin(\alpha + \beta)$

(2) $\cos(\alpha - \beta)$

04 이차방정식 $2x^2 - 3x - 1 = 0$ 의 두 근이

$\tan \alpha$, $\tan \beta$ ($\tan \alpha > \tan \beta$)일 때,
다음 식의 값을 구하시오.

(1) $\tan(\alpha + \beta)$

(2) $\tan(\alpha - \beta)$

수준 별
문제



03 삼각함수의 덧셈정리

()반 ()번
이름 ()

01 삼각형 ABC 에서 $\sin A = \frac{2}{3}$, $\sin B = \frac{1}{4}$ 일 때,

$\sin C$ 의 값은? (단, $0 < A < \frac{\pi}{2}$, $0 < B < \frac{\pi}{2}$)

① $\frac{5\sqrt{3}-2}{12}$

② $\frac{5\sqrt{3}+2}{12}$

③ $\frac{2\sqrt{15}-\sqrt{5}}{12}$

④ $\frac{2\sqrt{15}+\sqrt{5}}{12}$

⑤ $\frac{2\sqrt{5}-\sqrt{15}}{12}$

02 $\sin \alpha - \sin \beta = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\cos \alpha + \cos \beta = \frac{1}{2}$

일 때, $\cos(\alpha + \beta)$ 의 값을 구하시오.

03 $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ 이고 $\tan x = -\frac{3}{4}$ 일 때,

$\sin 2x + \cos 2x$ 의 값은?

① $-\frac{16}{25}$

② $-\frac{17}{25}$

③ $-\frac{18}{25}$

④ $-\frac{21}{25}$

⑤ $-\frac{22}{25}$

04 $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 이고 $\sin \theta = -\frac{\sqrt{5}}{3}$ 일 때,

$\sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} \tan \frac{\theta}{2}$ 의 값을 구하시오.

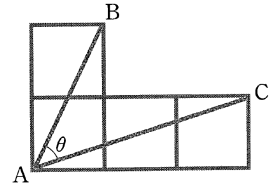
수준 별
문제



03 삼각함수의 덧셈정리

()반 ()번
이름 ()

- 01 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정사각형의 변을 붙여 만든 도형이 있다. 꼭짓점 A, B와 A, C를 이어 만든 각의 크기를 θ 라 할 때, θ 의 크기를 구하시오.



- 02 방정식 $2x^2 - 7xy + 5x + 3y^2 - 5y + 2 = 0$ 이 두 직선을 나타낼 때, 두 직선이 이루는 예각의 크기 θ 에 대하여 $\sin\theta\cos\theta$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



04 삼각함수의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \sin x$

(2) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \cos x$

(3) $\lim_{x \rightarrow 0} \tan x$

02 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 x}$

(2) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan^2 x - 1}{\sin x - \cos x}$

(3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin x}$

03 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$

(2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{x}$

(3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x}$

(4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x}{\tan 3x}$

04 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\pi - x}{\sin x}$

(2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\cos \frac{\pi}{2} x}$

(3) $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x}$

수준 별
문제



04 삼각함수의 극한

()반 ()번
이름 ()

01 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{e^{2x} - 1}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 6x}{\ln(1 - 2x)}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 0} \{ \ln(x \sin x) - \ln(1 - \cos x) \}$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \ln(1 + x)}$$

02 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + \sin 3x}{\sin x}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^2 + 2x)}{2x^2 + x}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x^2 - 4)}{x^2 - x - 2}$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\tan(x^3 - x)}{\sin(x^2 + 3x - 4)}$$

03 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(1 - \cos x)}{\sin 2x}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$$

04 다음 등식을 만족시키는 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값을 구하시오.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sqrt{ax + b} - 1} = 3$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{ax + b}{\cos x} = 2$$

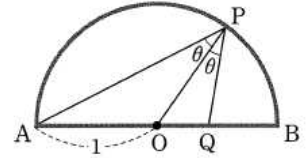
수준 별
문제



04 삼각함수의 극한

()반 ()번
이름 ()

- 01 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 반원에서 $\angle APO = \angle OPQ = \theta$ 일 때, $\lim_{P \rightarrow B} \overline{AQ}$ 의 값을 구하시오..



- 02 함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{1 - \cos(x^2)} = 4$ 를 만족시킬 때, 자연수 n 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^n} = \alpha$ ($\alpha \neq 0$)이다. 이때 $n + \alpha$ 의 값을 구하시오. (단, α 는 상수)

수준 별
문제



05 삼각함수의 미분

()반 ()번
이름 ()

01 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = \sin x - \cos x$

(2) $y = \sin x + 2\cos x$

02 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = x^2 \cos x$

(2) $y = x \sin x + \cos x$

03 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = e^x \cos x$

(2) $y = e^x (\sin x + \cos x)$

04 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = \ln x \times \sin x$

(2) $y = \log_3 x \times \cos x$

수준별
문제



05 삼각함수의 미분

()반 ()번
이름 ()

01 함수 $f(x) = x \cos x$ 에 대하여 $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값을 구하시오.

02 함수 $f(x) = x \cos x$ 위의 점 $(\pi, -\pi)$ 에서의 접선의 기울기를 구하시오.

03 $f(x) = \sin x$ 일 때,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(\frac{\pi}{3} + h\right) - f\left(\frac{\pi}{3} - h\right)}{h}$$
 의 값을 구하시오.

04 함수 $f(x) = \begin{cases} b \cos \frac{\pi}{2}x + 2 & (x > 1) \\ e^{x-1} + a & (x \leq 1) \end{cases}$ 가
 $x = 1$ 에서 미분가능하도록 상수 a, b 의 값을
 정할 때, ab 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



05 삼각함수의 미분

()반 ()번
이름 ()

01 함수 $f(x) = \sin x \cos x$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(\pi - \sin x) - f(\pi)}{x}$ 의 값을 구하시오.

02 $f(x) = \lim_{t \rightarrow x} \frac{t \sin x - x \sin t}{t - x}$ 일 때, $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값이 $\frac{n}{m}\pi$ 라고 한다. 서로소인 두 자연수 m, n 의 합 $m + n$ 의 값을 구하시오.

01 $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{1}{3x}}$ 의 값은? ▶ 2점

- ① $\frac{\sqrt[3]{e}}{2}$ ② $\frac{\sqrt{e}}{2}$ ③ \sqrt{e}
④ $\sqrt[3]{e^2}$ ⑤ e^2

02 $\lim_{x \rightarrow 4} \{\log_2 |x^2 + 8x - 48| - \log_2 |x - 4|\}$ 의
값은? ▶ 2점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

03 곡선 $y = x^2 \ln x$ 위의 점 (e, e^2) 에서의 접선의
기울기? ▶ 3점

- ① $2e$ ② $3e$ ③ $2e^2$
④ $3e^2$ ⑤ $2e^3$

04 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a \times 3^{x+1} + 5}{3^{x-1} - 1} = 27$ 일 때, 상수 a 의 값은?

▶ 3점

- ① -2 ② 2 ③ 3
④ 1 ⑤ 0

05 $f(x) = x^3 \sin x$ 에 대하여 $f'(\pi)$ 의 값은? ▶ 3점

- ① $-\pi^3$ ② -2π ③ 1
④ π^2 ⑤ 3π

06 $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sin x}{x^2 - 4\pi^2}$ 의 값은? ▶ 3점

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

- 07 두 직선 $2x - y + 1 = 0$, $x - 3y + 2 = 0$ 이 이루는 예각의 크기를 θ 라 할 때 $10 \sin \theta$ 의 값을 구하시오. ▶ 3점

- 08 $\sin \alpha + \sin \beta = \frac{1}{2}$, $\cos \alpha + \cos \beta = \frac{3}{4}$ 일 때, $\cos(\alpha - \beta)$ 의 값은? ▶ 4점

- ① $-\frac{19}{32}$ ② $-\frac{9}{16}$ ③ $-\frac{17}{32}$
 ④ $-\frac{1}{2}$ ⑤ $-\frac{15}{32}$

예제영

- 09 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+ax)}{e^{bx+c}-1} = 3$ 를 만족시키는 세 상수 a , b , c 에 대하여 $\frac{a}{b+c}$ 의 값을 구하시오.
 (단, $a \neq 0$) ▶ 6점

- 10 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos kx}{x^2} = 8$ 을 만족시키는 양수 k 의 값은? ▶ 3점

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

- 11 $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ 일 때, $\sin 2\alpha + \sin^2 \frac{\alpha}{2}$ 의 값은?
 (단, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$) ▶ 4점

- ① 2 ② $-\frac{9}{25}$ ③ $\frac{9}{25}$
 ④ $-\frac{4}{25}$ ⑤ $\frac{4}{25}$

- 12 곡선 $f(x) = e^x \sin x$ 일 때,
 $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x) - f(\pi)}{x - \pi}$ 의 값은? ▶ 4점

- ① 1 ② $-2e^\pi$ ③ $-e^\pi$
 ④ 4 ⑤ 0

13 $\frac{2\tan\theta}{1+\tan^2\theta} = \frac{4}{5}$ 일 때, $\cos 2\theta$ 의 값은?

(단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) ▶ 4점

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

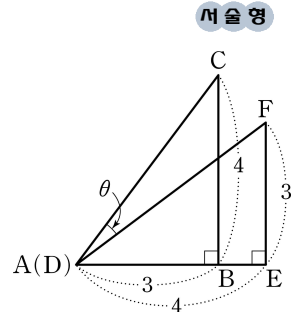
14 함수 $f(x)$ 가 모든 양수 x 에 대하여 등식
 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \ln \left| 1 + \frac{h}{x} \right|$
 를 만족시킨다. $f'(1)$ 의 값은? ▶ 4점

- ① 1 ② 2 ③ $\frac{1}{3}$
 ④ 0 ⑤ -1

15 함수 $f(x) = 3x \ln x - x^2$ 에 대하여
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+1}{x^2-1}$ 의 값은? ▶ 4점

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

16 빗변이 아닌 두 변의
 길이가 각각 3, 4 인
 두 직각삼각형
 ABC 와 DEF 가
 있다. 오른쪽 그림과
 같이 두 꼭짓점
 A, D 를 일치시키



고, 변 AB 가 변 DE 위에 놓이도록 할 때,
 $\angle CAF = \theta$ 라 하자. $\cos \theta = \frac{q}{p}$ 를 만족시키는
 p, q 의 합 $p+q$ 의 값을 구하시오.
 (단, p, q 는 서로소인 자연수) ▶ 6점

서술형

17 $f(e) = 1, f'(e) = 0$ 을 만족시키는 미분가능한
 함수 $f(x)$ 에 대하여 $g(x) = f(x) \ln x$ 일 때,
 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(e+2h) - 1}{h}$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

18 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12^x + 4^x + 3^x - 3}{x}$ 의 값은? ▶ 4점

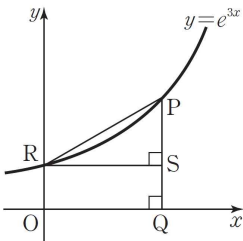
- ① $2\ln 2 + 2\ln 3$ ② $4\ln 2 + 2\ln 3$
 ③ $4\ln 2 + 3\ln 3$ ④ $\ln 3$
 ⑤ $2\ln 3$

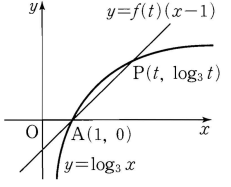
서술형

- 19 함수 $f(x) = \begin{cases} a \sin x + 2 \cos x & (x \geq 0) \\ be^x & (x < 0) \end{cases}$ 이
 $x = 0$ 에서 미분가능할 때, 상수 a, b 에 대하여
 $a + b$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

서술형

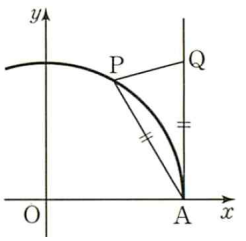
- 20 함수 $f(x) = 1 + \frac{1}{x}$ 에 대하여
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \frac{1}{n} f(1) \times f(2) \times \dots \times f(n) \right\}^n$ 의 값은?
 ▶ 6점
- ① 1 ② \sqrt{e} ③ e
 ④ $2e$ ⑤ e^2

- 21 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = e^{3x}$ 위의 점 P 에서 x 축에 내린 수선의 발을 Q, 곡선과 y 축의 교점 R 에서 직선 PQ 에 내린 수선의 발을 S 라 하자. 점 P 가 점 R 에 한없이 가까이 갈 때, $\frac{\overline{PR}}{\overline{PS}}$ 의 극한값을 구하시오.
 (단, 점 P 는 제1사분면 위에 있다.) ▶ 4점
- 

- 22 오른쪽 그림과 같이 $y = \log_3 x$ 위를 움직이는 점 $P(t, \log_3 t)$ 와 x 축 위의 점 $A(1, 0)$ 을 지나는 직선의 방정식이 $y = f(t)(x - 1)$ 이라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 1} f(t)$ 의 값은?
- 
- ▶ 4점

- ① $\log_3 e - 1$ ② $\log_3 e$
 ③ $\log_3 e + 1$ ④ $\ln 3$
 ⑤ $\ln 3 + 1$

- 23 함수 $(e^x + 3x - 1)f(x) = 2x$ 가 $x = 0$ 에서 연속일 때, $f(0)$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

- 24 오른쪽 그림과 같이 원 $x^2 + y^2 = 1$ 위에 점 P 를 잡고 점 $A(1, 0)$ 에서의 원의 접선 위에 $\overline{AQ} = \overline{AP}$ 인 점 Q 를 잡는다. 점 P 가 점 A 에 한없이 가까워질 때, $\frac{\overline{PQ}}{\overline{AP}^2}$ 의 극한값을 구하시오.
 (단, 두 점 P, Q 는 제1사분면 위에 있다.) ▶ 8점
- 

수준 별
문제



01 함수의 몫의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = -\frac{1}{x^3}$

(2) $y = 3x^3 + \frac{2}{x^5}$

02 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = \frac{2x-3}{x-1}$

(2) $y = \frac{1}{x-2}$

03 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = \frac{-3x+1}{2x+1}$

(2) $y = \frac{x+2}{x^2-1}$

04 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = \frac{x^2}{3x-2}$

(2) $y = \frac{x^2-3x+4}{x^4}$

수준 별
문제



01 함수의 몫의 미분법

()반 ()번
이름 ()

- 01 함수 $f(x) = \frac{1}{x^2 + ax - 2}$ 에 대하여
 $f'(0) = -1$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

- 03 함수 $f(x) = \frac{(x+1)e^x}{x-3}$ 에 대하여 부등식
 $f'(x) \leq 0$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 합을
구하시오.

- 02 함수 $f(x) = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$ 의 $x = 3$ 에서의
미분계수는?

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

- 04 함수 $f(x) = -\frac{1}{x-1}$ 에 대하여

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h) - f(-2h)}{h}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

수준 별
문제



01 함수의 몫의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 함수 $f(x) = \frac{\cos x}{\sin x + \cos x}$ 일 때, $f'(x)$ 의 최댓값은?

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

02 함수 $f(x) = \frac{(x^3 - 2)(x^6 + 2x^3 + 4) + 8}{x^3 + 1}$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+4h) - f(1)}{h}$ 의 값은?

- ① 3 ② 6 ③ 10 ④ 15 ⑤ 18

수준 별
문제



02 합성함수의 미분법

()반 ()번
이름 ()

- 01** n 이 정수일 때, 미분가능한 함수 $y = f(x)$ 에 대하여 다음이 성립함을 설명하시오.

$$y = \{f(x)\}^n \text{이면 } y' = n\{f(x)\}^{n-1}f'(x)$$

- 02** 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = (2x + 3)^{10}$

(2) $y = \sin(4x - 3)$

- 03** 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = (5x^2 - 3x + 1)^2$

(2) $y = \frac{1}{(x^2 + 1)^4}$

- 04** 다음 함수를 미분하시오.

$y = (3x - 1)^4(x^2 + 1)^3$

수준 별
문제



02 합성함수의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 함수를 미분하시오.

(1) $y = 3^{4x+1}$

(2) $y = xe^{3x+1}$

02 함수 $f(x) = \left(x^2 - \frac{4}{x}\right)^5$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값을 구하시오.

03 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(2x-1) = x^3 - x - 4$ 를 만족시킬 때, $f'(1)$ 의 값은?

- ① -1 ② 1 ③ 3
④ 5 ⑤ 6

04 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 $f(1) = 2$, $f'(1) = 3$ 이고 함수 $g(x) = \{xf(x)\}^3$ 을 만족시킬 때, $g'(1)$ 의 값을 구하시오.

수준별
문제



02 합성함수의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \ln \frac{e^x + e^{3x} + e^{5x} + e^{7x} + e^{9x}}{5}$ 의 값은?

- ① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

02 함수 $f(x) = \ln(x^2 + 2x)$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f'(n)}{n+1}$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



03 매개변수로 나타낸 함수의
미분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 매개변수로 나타낸 함수에서 $\frac{dy}{dx}$ 를 구하시오.

(1) $x = 2t, y = t^4 + 1$

(2) $x = t - 2, y = t^2 - 3$

02 다음 매개변수로 나타낸 함수에서 $\frac{dy}{dx}$ 를
 t 에 관한 식으로 나타내시오.

(1) $x = t + \frac{1}{t}, y = t - \frac{1}{t}$

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

03 다음 매개변수로 나타낸 함수에서 $\frac{dy}{dx}$ 를
구하시오.

$x = \sqrt{t}, y = (2t + 1)^4$

04 곡선 $\begin{cases} x = t^2 + 2 \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ (t 는 실수) 위의 점 $(3, 3)$
에서의 접선의 기울기를 구하시오.

수준 별
문제



03 매개변수로 나타낸 함수의
미분법

()반 ()번
이름 ()

01 매개변수로 나타낸 함수

$$x = t + t^3 + t^5 + t^7, \quad y = t^2 + t^4 + t^6 + t^8 \text{에}$$

대하여 $\lim_{t \rightarrow 1} \frac{dy}{dx}$ 의 값을 구하시오.

02 매개변수로 나타낸 곡선

$$x = t + \frac{1}{t} + 2, \quad y = t^2 + \frac{1}{t^2} - 2 (t \neq 0)$$

에 대하여 $t = -1$ 에 대응하는 점에서의
접선의 기울기는?

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

03 매개변수로 나타낸 함수 $x = \frac{at}{1+t^2}, y = \frac{1-t^2}{1+t^2}$

에 대하여 $t = 2$ 에 대응하는 점에서의 접선의
기울기가 $\frac{4}{3}$ 일 때, 0이 아닌 상수 a 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

04 $x = \frac{2t}{1+t^2}, y = \frac{1-t^2}{1+t^2}$ 으로 주어진 함수

$y = f(x)$ 에서 $t = 2$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값을 구하시오.

수준별
문제



03 매개변수로 나타낸 함수의
미분법

()반 ()번
이름 ()

- 01 매개변수로 나타낸 함수 $x = \sum_{k=1}^n (1+t)^{1-k}$, $y = \sum_{k=1}^n \left(2 - \frac{1}{k}\right) (1-t)^k$ 에 대하여 $t=0$ 에서의 $\frac{dx}{dt}$ 의 값이
-3일 때, $t=0$ 에서 $\frac{dy}{dx}$ 의 값을 구하시오.

- 02 매개변수로 나타낸 곡선 $x = e^t \sin t$, $y = e^t \cos t$ 에 대하여 $t = \frac{\pi}{3}$ 에서의 접선의 기울기는?

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

수준 별
문제



04 음함수와 역함수의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음에서 $\frac{dy}{dx}$ 를 구하시오.

(1) $3x^2 - y^2 = 4$

(2) $x^3 + 4xy + y^3 - 2y = 0$

02 음함수의 미분법을 이용하여 다음 함수에서

$\frac{dy}{dx}$ 를 구하시오.

(1) $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 4$

(2) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$

03 실수 전체의 집합에서 정의된 미분가능한 함수 $f(x)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 하면 $g(a) = b$ 일 때, 다음 중 $g'(a)$ 의 값과 같은 것은?
(단, $f'(x) \neq 0$)

① $\frac{1}{f'(a)}$ ② $-\frac{1}{f'(a)}$ ③ $\frac{1}{f'(b)}$

④ $-\frac{1}{f'(b)}$ ⑤ $f'(b)$

04 역함수의 미분법을 이용하여 다음 함수에서

$\frac{dy}{dx}$ 를 구하시오.

(1) $x = 3y^3 - 2y^2 + 1$

(2) $y = \sqrt[3]{2x-1}$

수준별
문제



04 음함수와 역함수의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 곡선 $x^3 + y^3 = 8(xy + 1)$ 위의 점 $(0, 2)$ 에서의 접선의 기울기는?

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

02 곡선 $x^2 + axy + 2y^2 + b = 0$ 위의 점 $(2, 1)$ 에서 접선의 기울기가 $-\frac{3}{4}$ 일 때, 두 상수 a, b 의 합 $a + b$ 의 값은? (단, $a \neq -4$)

- ① -11 ② -10 ③ -9
④ -8 ⑤ -7

03 함수 $f(x) = x^3 + x$ 의 역함수 $g(x)$ 라고 할 때, $f'(-1)g'(2)$ 의 값을 구하시오.

04 곡선 $x = \frac{2y}{y^2 + 1}$ 위의 점 $(0, 0)$ 에서의 접선의 기울기를 구하시오.

수준별
문제



04 음함수와 역함수의 미분법

()반 ()번
이름 ()

01 함수 $f(x) = \sqrt[3]{\frac{(2x+1)^2}{x^2+1}}$ 에 대하여 부등식 $f'(x) > 0$ 의 해가 $\alpha < x < \beta$ 일 때, $\alpha\beta$ 의 값은?

(단, $x \neq -\frac{1}{2}$)

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

02 함수 $f(x) = 2x^2 + 4x + 3 (x > -1)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 g(3) - 9g(x)}{x-3}$ 의 값은?

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

수준 별
문제



05 이계도함수

()반 ()번
이름 ()

01 다음 함수의 이계도함수를 구하시오.

(1) $y = \sqrt{x}$

(2) $y = \ln x$

02 다음 함수의 이계도함수를 구하시오.

(1) $y = \sin 2x$

(2) $y = e^{-3x}$

03 다음 함수의 이계도함수를 구하시오.

(1) $y = x^3 e^x$

(2) $y = e^x \sin x$

(3) $y = e^x \ln x$

04 다음 함수의 이계도함수를 구하시오.

(1) $y = \ln(x^2 + 1)$

(2) $y = (x^2 + 3x)^2$

(3) $y = \frac{x}{\ln x}$

수준별
문제



05 이계도함수

()반 ()번
이름 ()

01 함수 $g(x) = \{\ln(x-2)\}^2$ 에 대하여 $g''(3)$ 의 값은?

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

02 매개변수로 나타낸 함수 $x = \sin t + 1$,
 $y = t - \cos t$ 에 대하여 $t = 0$ 에서의 $\frac{d^2y}{dx^2}$ 의 값을 구하시오.

03 $f(x) = x \times e^{ax+b}$ 에서 $f'(0) = e^2$,
 $f''(0) = 6e^2$ 을 만족시킬 때, 상수 a , b 에 대하여
 $a+b$ 의 값을 구하시오.

04 함수 $f(x) = \frac{e^{x-1}}{x}$ 에 대하여
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x) - f'(1)}{x-1}$ 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



05 이계도함수

()반 ()번
이름 ()

- 01 함수 $f(x) = e^x \cos 2x$ 가 모든 실수 x 에 대하여 등식 $f''(x) + af'(x) + 5f(x) = 0$ 을 만족시킬 때, 상수 a 의 값을 구하시오.

- 02 $f(x) = \ln(1+x)$ 의 n 계도함수를 $f^{(n)}(x)$ 라 할 때, $f^{(10)}(0)$ 의 값은?

(단, $n! = n \times (n-1) \times \cdots \times 2 \times 1$)

- ① $9!$ ② $-9!$ ③ $\frac{9!}{\ln 2}$ ④ $-\frac{9!}{\ln 2}$ ⑤ $-10!$

01 함수 $f(x) = \frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1}$ 에 대하여

$f'(\sqrt{3})$ 의 값은? ▶ 2점

- ① -4 ② -2 ③ 0
④ 2 ⑤ 4

02 함수 $f(x) = 1 - \frac{1}{x} + \frac{1}{2x^2} - \frac{1}{3x^3} + \cdots + \frac{1}{8x^8}$

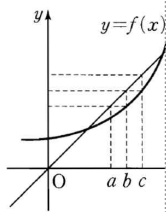
에 대하여 $f'(2) = \frac{1}{6} \times \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값은?

(단, p, q 는 서로소인 양의 정수이다.) ▶ 2점

- ① 63 ② 127 ③ 255
④ 511 ⑤ 1023

03 오른쪽 그래프와 같이 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 그 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, 다음 중 $g'(b)$ 와 같은 것은? ▶ 3점

- ① $\frac{1}{f'(a)}$ ② $\frac{1}{f'(b)}$
③ $\frac{1}{f'(c)}$ ④ $f'(a)$
⑤ $f'(c)$



04 함수 $f(x) = x \tan x$ 에 대하여

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(\frac{\pi}{4}+h\right) - f\left(\frac{\pi}{4}-h\right)}{h}$ 의 값은? ▶ 2점

- ① $\pi - 2$ ② $\pi - 1$ ③ π
④ $\pi + 1$ ⑤ $\pi + 2$

05 함수 $f(x) = \frac{\tan x}{1 + \sec x}$ 에 대하여

$f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값은? ▶ 2점

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

06 두 곡선 $x = 2\sqrt{t} + at$, $y = at^2 - \frac{1}{t}$ 에 대하여 $t = 1$ 에 대응하는 점에서의 접선의 기울기가 3일 때, 상수 a 의 값은? ▶ 3점

- ① -3 ② -2 ③ 2
④ 3 ⑤ 4

07 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 $f(2) = 1$, $f'(2) = 3$ 을 만족시킬 때, 함수 $y = \{xf(x)\}^2$ 의 $x = 2$ 에서의 미분계수는? ▶ 3점

- ① 20 ② 22 ③ 24
④ 26 ⑤ 28

08 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(3x-2) = e^{2x+1} - e^{2x-1}$ 을 만족시킬 때, $f'(1)$ 의 값은? ▶ 3점

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

예제

09 함수 $f(x) = \begin{cases} \frac{ax+b}{x^2+1} & (x < 2) \\ x^2-3x & (x \geq 2) \end{cases}$ 가 $x = 2$ 에서 미분가능하도록 하는 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

10 함수 $f(x) = \frac{x^2-1}{e^{2x}}$ 에 대하여

$f'(0) - f(0)$ 의 값은? ▶ 3점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

11 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 $f(2^{2x} - 2^x + 1) = 2^x + 2$ 를 만족시킬 때, $f'(1)$ 의 값은? ▶ 3점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

12 극한값 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x + 4^x + 8^x - 3}{x}$ 의 값은? ▶ 4점

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

서술형

- 13 함수 $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 3x + 2 & (x > -1) \\ \ln(x+2) + b & (-2 < x \leq -1) \end{cases}$ 가
 $x = -1$ 에서 미분가능하도록 하는
 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? ▶ 4점
- ① -2 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ⑤ 2

- 14 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$
 위의 점 $(1, 2)$ 에서의 접선의 기울기가 3이다.
 $f(x)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, $g'(2)$ 의 값은?
 ▶ 4점
- ① 1 ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{5}$

- 15 두 함수 $f(x) = \log_3 x, g(x) = \sin x$ 에 대하여
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(f^{-1} \circ g)(x) - 1}{x}$ 의 값은? ▶ 4점
- ① $\frac{1}{9} \ln 3$ ② $\frac{1}{3} \ln 3$ ③ $\ln 3$
 ④ $3 \ln 3$ ⑤ $6 \ln 2$

- 16 함수 $f(x) = \ln(\sin^2 x)$ 에 대하여
 $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

서술형

- 17 함수 $f(x) = a + b \ln |x|$ 가
 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - 2}{x + 1} = 3$ 을 만족시킬 때,
 두 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값을 구하시오.
 ▶ 6점

- 18 $\lim_{x \rightarrow 0} \ln \left(\frac{e^x + e^{2x} + e^{3x} + \cdots + e^{10x}}{10} \right)^{\frac{1}{x}}$ 의
 값은? ▶ 4점
- ① $\frac{11}{5}$ ② $\frac{11}{2}$ ③ 11
 ④ 22 ⑤ 55

서술형

- 19 함수 $x = \ln(y^2 + 2y + 3)$ 에 대하여 $\frac{dy}{dx}$ 를 구하시오. ▶ 6점

서술형

- 20 함수 $f(x) = \ln(\cos x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{f'(x) + 1}{x - \frac{\pi}{4}}$ 의 값을 구하시오. ▶ 8점

- 21 함수 $f(x) = \ln(x^2 + 2x)$ 에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f'(n)}{n+1}$ 의 값은? ▶ 6점
- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{5}{2}$
 ④ 3 ⑤ 5

- 22 함수 $f(x) = \frac{\cos x}{\sin x + \cos x}$ 일 때, $f'(x)$ 의 최댓값은? ▶ 4점

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

- 23 함수 $y = e^x(\sin x + \cos x)$ 에 대하여 등식 $y'' + ay' + by = 0$ 이 x 의 값에 관계없이 항상 성립할 때, $a + b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수) ▶ 4점

- ① -2 ② -1 ③ 0
 ④ 1 ⑤ 2

서술형

- 24 함수 $y = \frac{(x+1)^2}{(x-1)(x+2)^3}$ 에 대하여

다음 물음에 답하시오. ▶ 8점

- (1) $y > 0$ 을 만족시키는 x 에 대하여 양변에 자연로그를 취하면 세 상수 a, b, c 에 대하여 $\ln y = a \ln |x+1| + b \ln |x-1| + c \ln |x+2|$ 를 만족한다. 이때 a, b, c 의 값을 각각 구하시오.

- (2) (1)에서 구한 식에서 $z = \ln |y|$ 로 놓고 양변을 x 에 대하여 미분하면 합성함수의 미분법에 의해 $\frac{dz}{dx} = \frac{dz}{dy} \times \frac{dy}{dx}$ 이다. 이를 이용하여 $\frac{dy}{dx}$ 를 x 에 대한 식으로 나타내시오.

수준별
문제



01 접선의 방정식

()반 ()번
이름 ()

01 다음 곡선 위의 주어진 점에서의 접선의 방정식을 구하시오.

(1) $y = x \sin x$ $(\pi, 0)$

(2) $y = \frac{1}{2x+1}$ $(-1, -1)$

(3) $y = \sqrt{2x}$ $(2, 2)$

02 다음 접선의 방정식을 구하시오.

(1) 곡선 $y = \frac{1}{2}e^{2x}$ 에 접하고 기울기가 1인
접선의 방정식

(2) 곡선 $y = \ln(x-2)$ 에 접하고 기울기가 1
인 접선의 방정식

(3) 곡선 $y = \sin 2x \left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}\right)$ 에 접하고
기울기가 -1인 접선의 방정식

03 다음 물음에 답하시오.

(1) 원점에서 곡선 $y = \ln x$ 에 그은 접선의
방정식을 구하시오.

(2) 원점에서 곡선 $y = \frac{e^x}{x}$ 에 그은 접선의
방정식을 구하시오.

04 $x = \cos^2 \theta$, $y = \sin^2 \theta$ 로 나타내어지는 곡선
위의 $\theta = \frac{\pi}{6}$ 에 대응하는 점에서 접선의 방정식을
구하시오.

수준별
문제



01 접선의 방정식

()반 ()번
이름 ()

01 두 곡선 $y = \ln x$, $y = ax + \frac{b}{x}$ 가 점 $(e^2, 2)$ 에서 공통접선을 가질 때, 상수 a, b 의 곱 ab 의 값을 구하시오.

02 함수 $f(x) = e^{x+1}$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, 곡선 $y = g(x)$ 위의 $x = 1$ 인 점에서의 접선의 방정식을 구하시오.

03 다음 물음에 답하시오.

(1) 곡선 $y = \cos^2 x (0 \leq x \leq \pi)$ 에 접하고, x 축의 양의 방향과 135° 의 각을 이루는 직선의 방정식을 구하시오.

(2) 곡선 $y = x \ln x + x$ 에 접하고 직선 $x + 2y + 2 = 0$ 에 수직인 직선의 방정식을 구하시오.

04 다음 물음에 답하시오.

(1) 원점에서 곡선 $y = (x + a)e^{-x}$ 에 두 개의 접선을 그을 수 있을 때, 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

(2) x 축 위의 점 $(a, 0)$ 에서 곡선 $y = (x - 1)e^x$ 에 오직 하나의 접선을 그을 수 있을 때, 양수 a 의 값을 구하시오.

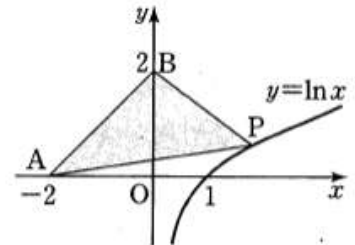
수준별
문제



01 접선의 방정식

()반 ()번
이름 ()

- 01 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = \ln x$ 위를 움직이는 점 $P(x, y)$ 와 두 점 $A(-2, 0)$, $B(0, 2)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABP 의 넓이의 최솟값을 구하시오.



- 02 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)-3}{x} = -1$ 을 만족시킬 때, 곡선 $y = e^{-x}f(x)$ 위의 x 좌표가 0인 점에서의 접선의 방정식을 구하시오.

수준 별
문제



02 함수의 그래프

()반 ()번
이름 ()

01 다음 물음에 답하시오.

(1) $x > 0$ 에서 정의된 함수 $f(x) = x - 2\ln x$ 의 감소하는 구간을 구하시오.

(2) 함수 $f(x) = \frac{x^2 - 3}{x - 2}$ 의 감소하는 구간을 구하시오.

(3) 정의역이 $\{x \mid 1 \leq x \leq e^2\}$ 인 함수 $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ 의 감소하는 구간을 구하시오.

02 다음 함수의 극값을 구하시오.

(1) $f(x) = x \ln x$

(2) $f(x) = x e^{-x}$

(3) $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$

(4) $f(x) = x - 2 \cos x \quad (0 \leq x \leq 2\pi)$

03 다음 함수의 최댓값과 최솟값을 구하시오.

(1) $f(x) = \frac{\ln x}{x}$

(2) $f(x) = x^2 e^{-x} \quad (-1 \leq x \leq 3)$

(3) $f(x) = \sin 2x + 2 \cos x \quad \left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}\right)$

04 함수 $f(x) = e^{-x^2}$ 의 그래프에 대한 설명 중에서 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① y 축에 대하여 대칭이다.
- ② 극댓값이 존재한다.
- ③ 극솟값이 존재한다.
- ④ 변곡점은 2개이다.
- ⑤ 점근선은 x 축이다.

수준 별
문제



02 함수의 그래프

()반 ()번
이름 ()

01 다음 물음에 답하시오.

(1) 함수 $f(x) = a \ln x + x^2 - 4x$ ($x > 0$)가
항상 증가할 때, 실수 a 의 값의 범위를
구하시오.

(2) 함수 $f(x) = ax - \sin x$ 가 구간
 $(-\infty, \infty)$ 에서 항상 증가하기 위한 실수
 a 의 값의 범위를 구하시오.

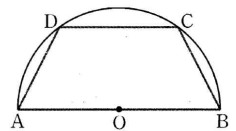
02 함수 $f(x) = a \sin x + b \cos x + x$ 가 $x = \frac{\pi}{3}$ 와
 $x = \pi$ 에서 극값을 가질 때, 함수
 $g(x) = ax + b - \ln x$ 의 극솟값을 구하시오.
(단, a, b 는 상수)

03 다음 물음에 답하시오.

(1) 함수 $f(x) = e^x(x^2 + kx + 2)$ 가 극값을
가지 않도록 하는 실수 k 의 값의 범위를
구하시오.

(2) 함수 $f(x) = x + a \cos x$ 가 극값을 가질
때, 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

04 오른쪽 그림과 같이
반지름의 길이가 2인
반원에 내접하는
등변사다리꼴 ABCD가
있다. 이 사다리꼴의 넓이의 최댓값을 구하시오.



수준별
문제



02 함수의 그래프

()반 ()번
이름 ()

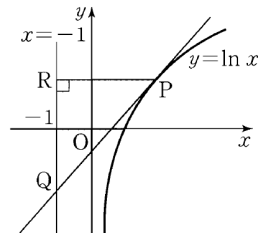
01 함수 $f_n(x) = \frac{\ln x}{(n+1)x^n}$ ($n = 1, 2, \dots$)가 극값을 갖는 x 의 값을 a_n 이라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \{f_1(a_1) + f_2(a_2) + \dots + f_n(a_n)\}$ 의 값은?

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

02 곡선 $y = \ln x$ 위의 점 P에서의 접선이 직선 $x = -1$ 과 만나는 점을 Q, 점 P에서 직선 $x = -1$ 에 내린 수선의 발을 R라 할 때, 삼각형 PRQ의 넓이의 최솟값은?

- ① $\ln 2$ ② $2\ln 2$ ③ 2
④ $1 + \ln 2$ ⑤ $2 + \ln 2$



수준 별
문제



03 방정식과 부등식에의 활용

()반 ()번
이름 ()

01 방정식 $e^x - x = a$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2 개일 때, 자연수 a 의 최솟값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

02 x 에 대한 방정식 $\ln(x+1) - x + 20 - n = 0$ 이 오직 하나의 실근을 갖도록 하는 자연수 n 의 값을 구하시오.

03 닫힌구간 $[-\pi, \pi]$ 에서 방정식 $\sin x = ax$ 가 서로 다른 세 실근을 가질 때, 상수 a 의 값의 범위를 구하시오.

04 $x > 0$ 일 때, 부등식 $2e^x > 2 + 2x$ 가 성립함을 증명하시오.

수준별
문제



03 방정식과 부등식에의 활용

()반 ()번
이름 ()

01 $x > 0$ 에서 부등식 $\ln x + \frac{a}{x^2} \geq 0$ 이 성립하도록 하는 실수 a 의 최솟값은?

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

02 다음 물음에 답하시오.

(1) x 에 대한 방정식 $e^x = kx$ 실근을 갖지 않을 때, 실수 k 의 값의 범위를 구하시오.

(2) x 에 대한 방정식 $\ln x = kx$ 가 실근을 가질 때, 실수 k 의 값의 범위를 구하시오.

03 $x \geq 0$ 에서 x 에 대한 방정식 $\sqrt{1+x^2} = a(1+x)$ 가 실근을 갖도록 하는 실수 a 의 최댓값과 최솟값의 곱은?

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

04 $x > 0$ 에서 $e^x - \frac{x^2}{2} > x - k$ 가 성립하도록 하는 실수 k 의 값의 범위를 구하시오.



()반 ()번
이름 ()

- 02** $a > 0$ 일 때, 방정식 $a^x = x^a$ 에 대하여 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㉠. $0 < a \leq 1$ 이면 양의 실근의 개수는 한 개이다.
 ㉡. $1 < a < e$ 이면 양의 실근의 개수는 두 개이다
 ㉢. $a > e$ 이면 양의 실근의 개수는 두 개이다

- ① \neg ② \sqsubset ③ \neg, \sqsubset
④ \sqsubset, \sqsubset ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

수준 별
문제



04 속도와 가속도

()반 ()번
이름 ()

01 수직선 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 위치 x 가 $x = 2\sin\frac{\pi}{6}t$ 로 나타내어질 때, $t = 3$ 에서의 속도와 가속도를 각각 구하면?

- ① $0, -\frac{\pi^2}{18}$ ② $0, -\frac{\pi^2}{16}$
③ $0, -\frac{\pi^2}{14}$ ④ $2, -\frac{\pi^2}{18}$
⑤ $2, -\frac{\pi^2}{16}$

02 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 좌표가 t 초 후에 각각 $P(t) = t^2 - 5t - 6$, $Q(t) = 2t^2 - 15t$ 일 때, 점 P의 속도가 점 Q의 속도보다 큰 t 의 값의 범위를 구하시오.

03 좌표평면 위를 움직이는 동점 P의 좌표 (x, y) 가 시간 t 의 함수 $x = 2(t - \sin t)$, $y = 2(1 - \cos t)$ 로 주어질 때, t 시간 후의 점 P의 속도와 가속도를 각각 구하시오.

04 수직선 위를 움직이는 점 P의 좌표 x 가 시간 t 의 함수 $x = \ln(t^2 + 16) - 1$ 로 나타내어질 때, 점 P의 가속도가 0인 시각에서 속도를 구하시오.

수준별
문제



04 속도와 가속도

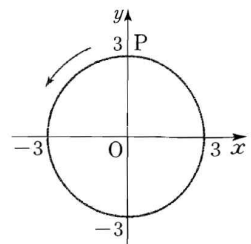
()반 ()번
이름 ()

01 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q가 원점에서 동시에 출발하여 t 초 후의 위치가 각각 $\sin t$, $\cos 2t - 1$ 이다. 두 점 P, Q가 출발 후 처음 만나게 되는 점에서의 두 점 P, Q의 속도를 각각 구하시오.

02 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t 에서의 위치가 각각 $f(t) = e^{t+1}$, $g(t) = \frac{1}{2}kt^2$ 으로 주어질 때, 이 두 점의 속도가 같아지는 순간이 존재하기 위한 k 의 값의 범위를 구하시오.

03 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 좌표 (x, y) 가 시각 t 의 함수 $x = e^t \cos t$, $y = e^t \sin t$ 로 주어질 때, $t = \frac{\pi}{2}$ 에서 점 P의 속도가 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기 θ 를 구하시오.

04 오른쪽 그림과 같이 좌표평면에 중심이 원점이고 반지름의 길이가 3인 원이 있다. 점 P가 점 $(0, 3)$ 을 출발하여 원 위를 시계 바늘이 도는 반대 방향으로 6초 동안 1회전 하는 속도로 회전할 때, 출발한 지 15초 후의 점 P의 가속도의 크기를 구하시오.



수준별
문제



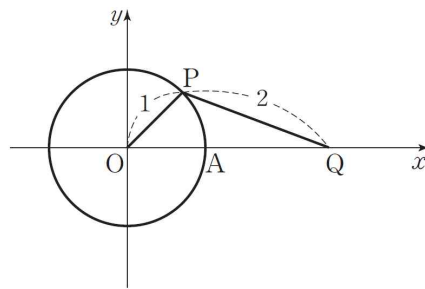
04 속도와 가속도

()반 ()번
이름 ()

- 01 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 좌표 (x, y) 가
 $x = t - \sin t, y = 1 - \cos t \quad (0 \leq t \leq 2\pi)$
 로 주어질 때, 점 P의 속력의 최댓값은?

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

- 02 좌표평면에서 다음 그림과 같이 중심이 원점 O이고 반지름의 길이가 1인 원이 있다. 점 P가 점 A(1, 0)에서 출발하여 이 원 위를 매초 2의 일정한 속력으로 시계바늘이 도는 반대 방향으로 움직이고, 점 Q는 $\overline{PQ} = 2$ 를 유지하면서 x 축 위를 움직인다. 점 P가 $\left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ 을 지나는 순간 점 Q의 속력은?



- ① $\sqrt{3} + \frac{\sqrt{39}}{13}$ ② $\sqrt{3} - \frac{\sqrt{39}}{13}$ ③ $\sqrt{13} + \frac{\sqrt{39}}{3}$
 ④ $\sqrt{13} - \frac{\sqrt{39}}{3}$ ⑤ $\sqrt{3} + \frac{\sqrt{39}}{3}$

01 곡선 $y = \ln x$ 위의 점 $(e, 1)$ 에서의 접선의 방정식이 $y = ax + b$ 일 때, $ea + b$ 의 값은? ▶ 2점

- ① 1 ② 2 ③ 0
④ -2 ⑤ -1

02 함수 $y = e^{2x} - x$ 의 최솟값이 $a + b \ln 2$ 일 때, $a - b$ 의 값은? ▶ 2점

- ① -1 ② -2 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

03 곡선 $y = 2x + 2 \sin x (0 < x < \pi)$ 에 접하는 직선이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $\frac{\pi}{4}$ 일 때, 이 직선의 방정식은? ▶ 3점

- ① $y = -x + \frac{2}{3}\pi + \sqrt{3}$ ② $y = x + \frac{2}{3}\pi + 2\sqrt{3}$
③ $y = x + \frac{2}{3}\pi + \sqrt{3}$ ④ $y = -x + \frac{1}{3}\pi + \sqrt{3}$
⑤ $y = x + \frac{1}{3}\pi + 2\sqrt{3}$

04 점 $(1, 0)$ 에서 곡선 $y = xe^x$ 에 그은 접선은 두 개이다. 두 접선의 기울기의 곱은? ▶ 2점

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

05 함수 $f(x) = x^2 e^x$ 의 극댓값은? ▶ 2점

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

06 곡선 $y = x^4 - 2x^2 - 2x + 1$ 의 서로 다른 두 변곡점의 x 좌표의 합은? ▶ 3점

- ① 0 ② 1 ③ 2
④ 3 ⑤ 4

- 07 함수 $f(x) = x - x \ln x$ ($x > 0$)에 대하여
보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? ▶ 4점

보기

- ㄱ. $x = 1$ 에서 극댓값을 가진다.
ㄴ. 곡선 $y = f(x)$ 는 위로 볼록하다.
ㄷ. 곡선 $y = f(x)$ 의 변곡점이 있다.
ㄹ. 곡선 $y = f(x)$ 는 구간 $(1, e)$ 에서 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ

- 08 함수 $f(x) = ax + \ln(x^2 + 4)$ 가 모든 실수 x 에
대하여 항상 증가할 때, 정수 a 의 최솟값은? ▶ 4점

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

- 09 두 곡선 $y = k - \cos x$ 와
 $y = \sin x$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$)가 한 점 (a, b) 에서
공통접선을 갖도록 상수 k 의 값을 구하시오.
▶ 6점

비율형

- 10 매개변수로 나타낸 함수 $\begin{cases} x = \theta - \sin \theta \\ y = 1 + \cos \theta \end{cases}$ 가
나타내는 곡선 위의 점 $\left(\frac{\pi}{2} - 1, 1\right)$ 에서의 접선
및 x 축과 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이는?
(단, $0 \leq \theta \leq 2\pi$) ▶ 4점

- ① $\frac{\pi^2}{2}$ ② $\frac{\pi^2}{4}$
③ $\frac{\pi^2}{6}$
④ $\frac{\pi^2}{8}$ ⑤ $\frac{\pi^2}{10}$

- 11 곡선 $f(x) = x^4 + 2ax^3 - 3ax^2 - 1$ 이 모든 실수
 x 에 대하여 항상 아래로 볼록할 때,
실수 a 의 값의 범위는? ▶ 4점

- ① $0 \leq a \leq 2$ ② $0 \leq a \leq 4$ ③ $2 \leq a \leq 4$
④ $-1 \leq a \leq 1$ ⑤ $-2 \leq a \leq 0$

- 12 함수 $f(x) = x^2(1 - \ln x)$ 가 열린구간
 $\left(\frac{\sqrt{e}}{e}, b\right)$ 에서 다음 조건을 만족시킬 때,
 b 의 최댓값은? ▶ 4점

- (가) 함수 $f(x)$ 는 증가한다.
(나) 곡선 $y = f(x)$ 는 위로 볼록하다.

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

- 13 방정식 $2\cos x - a\cos 2x = \frac{3}{2}$ 이 서로 다른 3개의 실근을 갖기 위한 양수 a 의 값은?
(단, $-\pi \leq x \leq \pi$) ▶ 4점

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

- 14 모든 양수 x 에 대하여 부등식 $e^x + \sin x + a \geq 0$ 이 성립하도록 하는 실수 a 의 최솟값은? ▶ 4점

① -5 ② -4 ③ -3
④ -2 ⑤ -1

- 15 다음은 함수 $f(x) = \frac{1 - \cos x}{x^2}$ 가 $0 < x < \pi$ 에서 증가하는지 감소하는지를 살펴보는 과정이다.

$f'(x) = \frac{\boxed{\text{(가)}}}{x^3}$ 이므로 $g(x) = \boxed{\text{(가)}}$ 라고
하면 $g'(x) = \boxed{\text{(나)}}$, $g''(x) = \boxed{\text{(다)}}$
이고 $0 < x < \pi$ 에서
 $g''(x) \boxed{\text{(라)}} 0$, $g'(0) = 0$ 이므로
 $g'(x) \boxed{\text{(라)}} 0$
또한, $g(0) = 0$ 이므로 $g(x) \boxed{\text{(라)}} 0$
그러므로 $f'(x) \boxed{\text{(라)}} 0$
따라서 $f(x)$ 는 $0 < x < \pi$ 에서 $\boxed{\text{(마)}}$ 한다.

(가), (다), (마)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

▶ 4점

- ① $x \sin x + 2\cos x - 2$, $x \cos x$, 감소
② $x \sin x + 2\cos x - 2$, $-x \sin x$, 증가
③ $x \sin x + 2\cos x - 2$, $-x \sin x$, 감소
④ $x \cos x - 2\sin x - 2$, $x \sin x$, 증가
⑤ $x \cos x - 2\sin x - 2$, $x \cos x$, 감소

- 16 좌표평면 위를 움직이는 점 $P(x, y)$ 의 시각 t 에서의 위치가 $x = 2t^2 - 1$, $y = t^3 + 2t$ 일 때, 점 P 의 시각 $t = 2$ 에서의 가속도의 크기는? ▶ 4점

① $4\sqrt{10}$ ② $\sqrt{170}$ ③ $6\sqrt{5}$
④ $\sqrt{190}$ ⑤ $10\sqrt{2}$

서술형

- 17 방정식 $\frac{\ln x}{x} = kx$ 가 서로 다른 두 실근을 가지도록 하는 실수 k 의 값의 범위를 구하시오.
▶ 6점

- 18 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x) = x^2 e^{-x} - 1$ 에 대하여 옳은 것은?
(단, e 는 자연로그의 밑이다.) ▶ 4점

보기

- ㄱ. 함수 $f(x)$ 의 최솟값은 -1 이다.
ㄴ. $x_1 < x_2 < 0$ 일 때, $x_2 f(x_1) < x_1 f(x_2)$ 이다.
ㄷ. 충분히 작은 양수 h 에 대하여 $f(2-h) < f(2)$ 이고, $f(2+h) < f(2)$ 이다.
ㄹ. 두 변곡점의 좌표가 $P(\alpha, f(\alpha))$, $Q(\beta, f(\beta))$ 일 때, $\alpha + \beta = 4$ 이다.

① ㄴ, ㄹ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

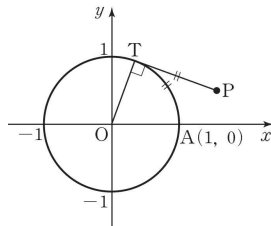
- 19 다음 조건을 만족시키고 최고차항의 계수가 1 인
사차함수 $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오. ▶ 6점

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $f(1-x)=f(1+x)$
(나) 함수 $f(x)$ 의 극댓값은 3 이다.
(다) 점 $(2, f(2))$ 는 곡선 $y=f(x)$ 의
변곡점이다.

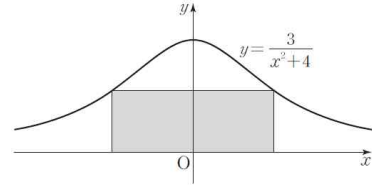
- 20 세 함수 $f(x)=ax, g(x)=\sin x, h(x)=bx$
일 때, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 인 모든 실수 x 에 대하여
부등식 $f(x) \leq g(x) \leq h(x)$ 가 성립하도록 하는
실수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 최솟값을 구하시오
▶ 8점

- 21 원 $x^2+y^2=1$ 위의
점 T 가 점 A(1, 0) 을
출발하여 원점을 중심
으로 일정한 속력 1 로
원 위를 시계 반대 방
향으로 움직이고 있다.

오른쪽 그림과 같이 점 T 에서의 접선 위에 호 TA
의 길이와 선분 TP 의 길이가 같게 되는 점 P 를
생각하자. 점 T 가 점 (0, 1) 을 지나는 순간
점 P 의 속도의 크기를 구하시오. ▶ 8점

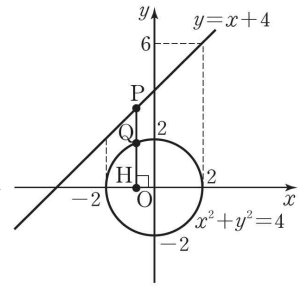


- 22 다음 그림과 같이 두 꼭짓점은 x 축 위에 있고 다른
두 꼭짓점은 곡선 $y = \frac{3}{x^2+4}$ 위에 있는 직사각형
의 넓이의 최댓값은? ▶ 4점



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

- 23 오른쪽 그림과 같이
 $-2 < x < 2$ 에서
직선 $y=x+4$ 위의
임의의 점을 P, 점 P
에서 x 축에 내린 수선
의 발을 H, 선분 PH
와 원 $x^2+y^2=4$ 의
교점을 Q 라 하자. 두 선분 PH, QH 의 길이의 합
 $\overline{PH} + \overline{QH}$ 의 최댓값을 α 라 할 때,
 $(\alpha-4)^2$ 의 값을 구하시오. ▶ 8점



01 $\lim_{x \rightarrow \infty} \{\log_2 x - \log_2 (2+x)\}$ 의 값은? ▶ 2점

- ① -1 ② 0 ③ 1
④ 2 ⑤ 4

02 $\lim_{x \rightarrow 0} (1+4x)^{\frac{1}{2x}}$ 의 값을 구하시오. ▶ 2점

03 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \left(2x - \frac{\pi}{2}\right) \tan 2x$ 의 값은? ▶ 3점

- ① -2 ② -1 ③ 1
④ 2 ⑤ 3

04 매개변수 t 가 $t > 0$ 인 실숫값을 취하면서

변할 때, 점 $\left(t - \frac{1}{t}, t + \frac{1}{t}\right)$ 이 그리는 곡선에서

$t = 2$ 인 점에서의 접선의 기울기는? ▶ 2점

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

05 함수 $f(x) = e^x \sin \pi x$ 에 대하여 $x = 0$ 에서의 순간변화율은? ▶ 2점

- ① 3π ② 2π ③ π
④ 3 ⑤ 2

06 함수 $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin^2 x}{x} & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$ 에 대하여

$f'(0)$ 의 값은? ▶ 3점

- ① 0 ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$
④ 1 ⑤ 존재하지 않는다.

07 양수 x 에 대하여 함수 $f(x) = x^{\cos x}$ 일 때,
 $x = \frac{\pi}{2}$ 에서 접선의 기울기는? ▶ 3점

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

08 다음 등식을 만족시키는 정수 n 의 값은? ▶ 3점

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \ln \frac{e^x + e^{2x} + e^{3x} + \cdots + e^{nx}}{n} = 10$$

- ① 13 ② 15 ③ 19
 ④ 20 ⑤ 21

09 $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가
 $(\cos^2 x - \sin^2 x) f(x) = 2 \sin x \cos x$ 를
 만족시킨다. 이때 $f'(0)$ 의 값을 구하시오. ▶ 3점

10 다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 2}{x - 1} = 3$ 을 만족시킬

때, 함수 $g(x) = 2^{f(x)}$ 에 대하여 $g'(1)$ 의 값은?

▶ 4점

- ① $2 \ln 2$ ② $4 \ln 2$ ③ $6 \ln 2$
 ④ $8 \ln 2$ ⑤ $12 \ln 2$

11 $y = 2^{\sin x} \left(-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \right)$ 의 역함수를 $f(x)$

라 할 때, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은? ▶ 3점

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

12 곡선 $y = e^x \ln x$ 위의 점 $(x, e^x \ln x)$ 에서의
 접선의 기울기를 $f(x)$ 라 할 때,

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x^3) - f(1)}{x - 1}$ 의 값은? ▶ 3점

- ① e ② $2e$ ③ $3e$
 ④ $4e$ ⑤ $5e$

- 13 좌표평면 위의 두 점 $(0, 2)$, $(3, 1)$ 을 지나는 직선과 직선 $y = 2x$ 가 이루는 예각의 크기를 θ 라 할 때, $\tan\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)$ 의 값은? ▶ 4점

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

- 14 좌표평면 위의 두 점 $(\sin\alpha, \cos\alpha)$, $(\sin\beta, \cos\beta)$ 사이의 거리가 $\sqrt{3}$ 일 때, $\alpha - \beta$ 의 값은? (단, $0 < \alpha - \beta < \pi$) ▶ 3점

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

- 15 곡선 $f(x) = e^x$ 위의 점 $(\ln 2, 2)$ 에서의 접선이 곡선 $g(x) = \ln x + a$ 와 접할 때, 상수 a 의 값은? ▶ 4점

- ① $3 - \ln 2$ ② $2 - \ln 2$ ③ $1 - \ln 2$
④ $-\ln 2$ ⑤ $-1 - \ln 2$

- 16 곡선 $y = x^2 + \ln x$ ($x > 0$)의 변곡점에서 접선을 그을 때, 이 접선의 기울기는? ▶ 3점

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

- 17 $0 < x < 2\pi$ 에서 정의된 함수 $f(x) = (1 + \sin x)\cos x$ 에 대하여 보기에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? ▶ 3점

보기

- ㄱ. 구간 $\left(0, \frac{\pi}{6}\right)$ 에서 $f(x)$ 는 증가한다.
ㄴ. 구간 $\left(\frac{\pi}{6}, \pi\right)$ 에서 $f(x)$ 는 감소한다.
ㄷ. 구간 $(\pi, 2\pi)$ 에서 $f(x)$ 는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 18 곡선 $y = \ln(x+1)$ 위의 점 $P(1, \ln 2)$ 에서의 접선을 l_1 , 점 P 를 지나며 접선 l_1 에 수직인 직선을 l_2 라 하자. 두 직선 l_1, l_2 가 y 축과 만나는 점을 각각 Q, R 라 할 때, 삼각형 PQR 의 넓이는? ▶ 4점

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

- 19 함수 $f(x) = \frac{x^2}{e^x}$ 에 대하여 보기에서 옳은 것을 있는 대로 고른 것은? ▶ 4점

보기

- ㄱ. $x = 0$ 에서 극솟값 0 을 갖는다.
ㄴ. $x = 4$ 에서 극댓값 $\frac{16}{e^4}$ 을 갖는다.
ㄷ. 변곡점 $\left(2, \frac{4}{e^2}\right)$ 를 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- 20 두 상수 a, b 에 대하여

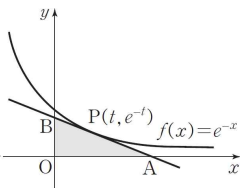
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 2x}{4 + a \cos x} = b (b \neq 0)$ 이 성립할 때,
 a, b 의 곱 ab 의 값을 구하시오. ▶ 8점

- 21 함수 $f(x) = x \ln x - 2x$ ($1 \leq x \leq e^2$) 의
 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 할 때,
 $M + m$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

- 22 좌표평면에서 곡선

$$f(x) = e^{-x} \quad (x > 0)$$

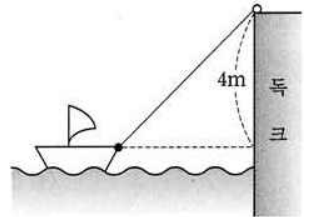
위의 점 $P(t, e^{-t})$ 에서의
 접선이 x 축, y 축과 만나는
 점을 각각 A, B 라 할 때,
 삼각형 OAB 의 넓이의 최댓값을 구하시오.
 (단, O 는 원점이다.) ▶ 8점



- 23 함수 $f(x) = \cos x$, $g(x) = -\frac{1}{2}x^2 + k$ 일 때,
 임의의 양수 x 에 대하여 부등식 $f(x) > g(x)$
 이 성립하는 실수 k 의 값의 범위를 구하시오.
 ▶ 8점

- 24 두 함수 $f(x) = e^{2x}$, $g(x) = \frac{2}{\sqrt{e}}x + k$ 가
 오직 한 점에서 만날 때, 상수 k 의 값을 구하시오.
 ▶ 6점

- 25 밧줄로 배를 독크로
 당기고 있다. 밧줄의
 한쪽 끝은 밧머리에
 매여 있고 다른 한쪽
 끝은 밧머리보다
 4m 높은 독크에
 붙은 고리를 통하여 배가 1m/초의 속력으로 끌어
 당겨지고 있다면 밧줄이 5m 남았을 때,
 배가 독크에 접근하는 속력을 구하시오. ▶ 6점



수준별
문제



01 여러 가지 함수의 적분

()반 ()번
이름 ()

01 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int \frac{1}{x^3} dx$ (2) $\int \sqrt{x} dx$

(3) $\int (2^x - x^2) dx$ (4) $\int \frac{9^x - 1}{3^x - 1} dx$

02 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} dx$

(2) $\int \csc x (\csc x + \cot x) dx$

(3) $\int \left(\frac{2}{x} - 3 + 3\sqrt{x} \right) dx$

(4) $\int \frac{4x^2 + x + 1}{x^2} dx$

03 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}} dx$

(2) $\int_1^2 \left(2^x - \frac{1}{x} \right) dx$

(3) $\int_1^2 \left(e^{x-1} - \frac{1}{2x} \right) dx$

04 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x + \cos x)^2 dx$

(2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} dx$

(3) $\int_0^1 (2^x \ln 2 + \pi \cos \pi x) dx$

수준 별
문제



01 여러 가지 함수의 적분

()반 ()번
이름 ()

- 01** $x > 0$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가
모든 양의 실수 x 에 대하여
- $$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{x\sqrt{x}} \right)^2$$
- 을 만족시킨다. $f(1) = -\frac{3}{4}$ 일 때, $f(\sqrt{2})$ 의
값은?

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

- 02** 함수 $f(x)$ 에 대하여
- $$\int x f(x) dx = x^2 \sin x + C \quad (C \text{는 적분상수})$$
- 가 성립할 때, $f(\pi)$ 의 값은?
- ① $-\pi$ ② $-\frac{\pi}{2}$ ③ 0
④ 1 ⑤ $\frac{\pi}{2}$

- 03** 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\int_{-1}^1 |e^x - 1| dx$

(2) $\int_0^{\pi} |\cos x| dx$

- 04** 다음 물음에 답하여라.

(1) $\int_0^1 \frac{1}{x^2 + 3x + 2} dx = \ln a$ 일 때, 양수 a 의
값을 구하시오.

(2) $\int_0^1 (2^x - 1)(4^x + 2^x + 1) dx = \frac{b}{\ln a} - 1$ 일
때, 자연수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값을 구하
시오.

수준별
문제



01 여러 가지 함수의 적분

()반 ()번
이름 ()

- 01 함수 $f(x)$ 가 임의의 두 양수 x, y 에 대하여 $f(xy) = f(x) + f(y)$ 를 만족시킨다. 다음은 $f'(1) = 2$ 일 때, $f(x)$ 를 구하는 과정이다.

$f(xy) = f(x) + f(y)$ 에서 $y = 1$ 을 대입하면

$f(x) = f(x) + f(1)$ 이므로 $f(1) = \boxed{㉠}$ 이다.

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(x\left(1 + \frac{h}{x}\right)\right) - f(x)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x) + f\left(1 + \frac{h}{x}\right) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(1 + \frac{h}{x}\right) - f(1)}{\frac{h}{x} \times x} = \boxed{㉡} \end{aligned}$$

그런데 $f'(1) = 2$ 이므로 $f'(x) = \frac{2}{x}$, 즉 $f(x) = \int \frac{2}{x} dx = 2 \ln |x| + C$

$f(1) = \boxed{㉠}$ 이므로 $C = 0$

따라서 $f(x) = \boxed{㉢}$ (단, $x > 0$)

위의 과정에서 ㉠, ㉡, ㉢에 알맞은 것은?

- | | | | | | |
|-----|-------------------|-----------|-----|-------------------|-------|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① 0 | $\frac{f'(1)}{x}$ | $2 \ln x$ | ② 0 | $xf'(1)$ | e^x |
| ③ 0 | $xf'(1)$ | $2 \ln x$ | ④ 1 | $\frac{f'(1)}{x}$ | e^x |
| ⑤ 1 | $xf'(1)$ | $2 \ln x$ | | | |

- 02 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$f'(x) = \begin{cases} 1 + \sin x & (x \geq 0) \\ \cos x & (x < 0) \end{cases} \text{ 이고 } f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 \text{ 이다.}$$

$f\left(-\frac{\pi}{2}\right) = a + b\pi$ 일 때, 유리수 a, b 의 곱 ab 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

수준 별
문제



02 치환적분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int x(x^2 - 1)^3 dx$

(2) $\int x \sqrt{16 - x^2} dx$

(3) $\int \frac{(\ln x)^2}{x} dx$

(4) $\int x e^{x^2+1} dx$

02 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int \sin^3 x dx$

(2) $\int \frac{\cos x}{1 + 2 \sin x} dx$

(3) $x = \sin \theta \left(-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \right)$ 로 치환하여
 $\int \sqrt{1 - x^2} dx$ 를 θ 로 나타내시오.

(4) $x = \tan \theta \left(-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \right)$ 로 치환하여
 $\int \frac{1}{1 + x^2} dx$ 를 θ 로 나타내시오.

03 다음 정적분의 값을 구하시오

(1) $\int_0^1 \frac{x}{x^2 + 1} dx$

(2) $\int_0^4 x \sqrt{x^2 + 9} dx$

(3) $\int_0^2 x e^{x^2} dx$

04 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$

(2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \sin^3 x) \cos x dx$

(3) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \tan x dx$

수준 별
문제



02 치환적분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int \sec x \, dx$

(2) $\int \csc x \, dx$

02 점 $(e, 1)$ 을 지나는 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 (x, y) 에서의 접선의 기울기가 $\frac{1}{x \ln x}$ 일 때, $f(e^e)$ 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2
④ e ⑤ e^e

03 정적분 $\int_{-1}^2 \frac{x-1}{\sqrt{3-x}} \, dx$ 의 값은?

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

04 정적분 $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{2-x^2}} \, dx$ 의 값은?

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

수준별
문제



02 치환적분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 조건을 만족시키는 미분가능한 함수 $f(x)$ 를 구하시오.

I. $\frac{f'(x)}{f(x)} = 3$

II. $f(x) > 0$

III. $f(1) = 1$

02 연속함수 $f(x)$ 가 $f'(x) = \begin{cases} \cos^3 x & (x > 0) \\ -k \sin x & (x < 0) \end{cases}$, $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$, $f\left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{4}{3}$ 를 만족시킬 때,
실수 k 의 값을 구하시오.

수준 별
문제



03 부분적분법

()반 ()번
이름 ()

01 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int \ln x \, dx$

(2) $\int x e^x \, dx$

(3) $\int x \cos x \, dx$

02 다음 부정적분을 구하시오.

(1) $\int x (\ln x)^2 \, dx$

(2) $\int (1+x^2) \cos x \, dx$

03 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\int_0^1 (x-1) e^x \, dx$

(2) $\int_e^{e^2} (\ln x)^2 \, dx$

(3) $\int_0^1 \ln(x + \sqrt{1+x^2}) \, dx$

04 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (x+1) \sin 2x \, dx$

(2) $\int_0^{\pi} x^2 \sin x \, dx$

(3) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-x} (\sin x + \cos x) \, dx$

수준별
문제



03 부분적분법

()반 ()번
이름 ()

01 $\int x f(x) dx = g(x)$, $\int x g(x) dx = h(x)$ 가
성립할 때, $\int x^3 f(x) dx$ 와 항상 같은 것은?
(단, C 는 적분상수)

- ① $x^2 g(x) - h(x) + C$
- ② $x^2 g(x) - 2h(x) + C$
- ③ $2xg(x) + h(x) + C$
- ④ $2xg(x) - h(x) + C$
- ⑤ $xg(x) + x^2 h(x) + C$

02 함수 $f(x) = xe^x + \sin \pi x$ 에 대하여
 $\int_0^1 f(1-x) dx$ 의 값을 구하시오.

03 양의 실수 전체의 집합에서 정의된 미분가능한
함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{\ln x}{x^2} \text{ 이고}$$

$f(e) = 0$ 일 때, $f(x)$ 의 극솟값은?

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

04 다항함수 $f(x)$ 가 임의의 실수 x 에 대하여

$$f(x) = x \cos x + \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx \text{ 를 만족시킬 때,}$$

$f\left(\frac{\pi}{4}\right)$ 의 값을 구하시오.

수준별
문제



03 부분적분법

()반 ()번
이름 ()

- 01 $x > 0$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 의 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(x) = xf(x) + x^2 \cos x$, $F\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ 을 만족시킬 때, $f(\pi)$ 의 값은?

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

- 02 부정적분 $\int e^x \sin x dx$ 를 구하면? (단, C 는 적분상수)

- ① $\frac{1}{2}e^x(\sin x - \cos x) + C$ ② $\frac{1}{2}e^x(\cos x - \sin x) + C$
③ $e^x(\sin x - \cos x) + C$ ④ $e^x(\cos x - \sin x) + C$
⑤ $e^x(\sin x + \cos x) + C$

01 함수 $f(x) = \int \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 dx$ 에 대하여
 $f(2) - f(1)$ 의 값을 구하시오. ▶ 2점

02 함수 $f(x) = \int (2x - 1)^5 dx$ 에서 $f(0) = \frac{1}{3}$ 일
때, $f(x)$ 를 $x - 1$ 로 나눈 나머지를 구하시오.
▶ 2점

03 함수 $f(x) = \int \frac{4x}{(x+1)(x-3)} dx$ 에 대하여
 $f(0) = 7\ln 3$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. ▶ 3점 .

04 $\int_1^2 \frac{1}{e^x - 1} dx + \int_2^1 \frac{e^{3x}}{e^x - 1} dx$ 의 값을
구하시오. ▶ 3점

05 함수 $f(x)$ 가 $\int f(x) dx = (x^2 + x)e^x$ 을
만족시킬 때, $f(1)$ 의 값은? ▶ 3점
① e ② $3e$ ③ $5e$
④ $7e$ ⑤ $9e$

06 함수 $f(x) = e^x - 1$ 일 때, $\int_{-1}^1 |f(x)| dx$ 의
값은? ▶ 3점
① $\frac{(e-2)^2}{e}$ ② $\frac{(e-1)^2}{e}$ ③ e
④ $\frac{(e+1)^2}{e}$ ⑤ $\frac{(e+2)^2}{e}$

07 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 2e^{2x} + e^{-x}$ 이고 $f(0) = 0$ 일 때, $f(\ln 2)$ 의 값은? ▶ 3점

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

08 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) > 0$ 인 함수 $f(x)$ 에 대하여 $\frac{f'(x)}{f(x)} = 2$, $f(0) = 1$ 일 때, $f(1)$ 의 값은?

▶ 3점

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

서술형

09 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 가 $f'(x) = \begin{cases} xe^{x^2} & (x \geq 0) \\ 3\sin^2 x \cos x & (x < 0) \end{cases}$ 이고 $f(-\pi) = -1$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.

▶ 6점

10 정적분

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x}{\sin x + \cos x} dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^0 \frac{\cos^2 x}{\sin x + \cos x} dx$$

의 값을 구하시오. ▶ 3점

11 미분가능한 함수 $f(x)$ 와 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여

$f(0) = 1$, $F(x) = xf(x) + x \cos x - \sin x$ 일 때, $f(\pi)$ 의 값은? ▶ 3점

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

12 함수 $f(x) = \int \frac{1 + \cos^3 x}{\cos^2 x} dx$ 에 대하여

$f(0) = 0$ 일 때, $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값은? ▶ 4점

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

13 정적분 $\int_{-1}^1 |2x| e^{2x} dx$ 의 값은? ▶ 4점

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

14 함수 $f(x) = e^x + 1$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,
 정적분 $\int_0^1 f(x) dx + \int_2^{e+1} g(t) dt$ 의 값은?

▶ 4점

- ① $e^2 + e + 1$ ② $e^2 + 1$ ③ $e^2 - e + 1$
 ④ $e + 1$ ⑤ $e - 1$

15 미분가능한 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 에 대하여

$$\frac{d}{dx} \{f(x) + g(x)\} = e^x, \quad \frac{d}{dx} \{f(x) - g(x)\} = e^{-x}$$

이 성립한다. $f(0) = 0$, $g(0) = 1$ 일 때,
 $f(\ln 2) + g(\ln 2)$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

16 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$f'(x) = x^3 e^{x^2} \text{ 이고 닫힌구간 } [-1, 2] \text{에서}$$

함수 $f(x)$ 의 최솟값이 $-\frac{1}{2}$ 일 때, 이 구간에서

함수 $f(x)$ 의 최댓값을 구하시오. ▶ 4점

서술형

17 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가
 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \quad \frac{d}{dx} \int f'(x) dx = ae^{2x} + e^x$$

(단, $a \neq 0$ 인 상수이다.)

$$(나) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 5$$

함수 $f(x)$ 를 구하시오. ▶ 6점

18 양의 실수 x 에 대하여

$$f(x) = e^x \ln x + \frac{e^x}{x} + \int_1^3 f(t) dt \text{를 만족시키는}$$

함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(3)$ 의 값은? ▶ 4점

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

서술형

- 19 $0 \leq x \leq \frac{2}{3}\pi$ 에서 함수

$$f(x) = \int_0^x (\sqrt{2} \sin t - 1) \cos t dt \text{의 극댓값을}$$

M , 극솟값을 m 이라 할 때, $M - m$ 의 값을
구하시오. ▶ 6점

서술형

- 20 $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \sin^{n-1} x \text{의 한 부정적분을 } F(x) \text{라고}$$

하자. 함수 $y = F(x)$ 의 그래프가 점 $(0, 1)$ 을
지날 때, 함수 $F(x)$ 를 구하시오. ▶ 8점

서술형

- 21 다항함수 $f(x)$ 가 $f(a) = 3$ 이고, 임의의 실수
 x 에 대하여 $f(x) + f(-x) = 0$ 을 만족시킬 때,

$$\text{정적분 } \int_{-a}^a f'(x)(2 - \sin x) dx \text{의 값을}$$

구하시오. (단, $a \neq 0$) ▶ 6점

- 22 $x > 0$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여
 $xf'(x) = 2\ln x$ 이고 $f(1) = -2$ 일 때, 방정식
 $f(x) = \ln x$ 를 만족시키는 모든 x 의 값의 곱은?

▶ 4점

- ① e ② e^2 ③ e^3
④ e^4 ⑤ e^5

- 23 정적분 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-x} (\sin x + \cos x) dx$ 를 구하면?

▶ 4점

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

서술형

- 24 임의의 양의 실수 x, y 에 대하여 미분가능한 함수
 $f(x)$ 가 $f(xy) = f(x) + f(y)$, $f'(1) = e$ 를
만족시킬 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오. ▶ 8점

수준 별
문제



01 정적분과 급수의 합 사이의

관계 이름 ()

- 01 포물선 $f(x) = x^2$ 에
대하여 오른쪽 그림과
같이 닫힌구간
 $[0, 1]$ 을 $2n$ 등분
한 후 닫힌구간

$$\left[\frac{k-1}{2n}, \frac{k}{2n} \right] \text{를}$$

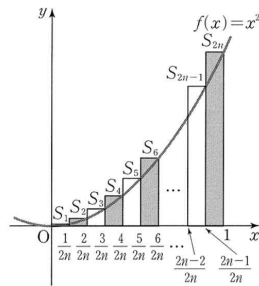
밑변으로 하고 높이가

$f\left(\frac{k}{2n}\right)$ 인 직사각형의 넓이를 S_k 라 할 때,

다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n S_k$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n S_{2k}$$



- 02 다음 중 곡선 $y = x^3$ 과 직선 $x = 2$ 및 x 축으로
둘러싸인 도형의 넓이를 나타내는 식은?

$$\textcircled{1} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(\frac{k}{n} \right)^3 \times \frac{1}{n}$$

$$\textcircled{2} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(\frac{k}{n} \right)^3 \times \frac{2}{n}$$

$$\textcircled{3} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(\frac{2k}{n} \right)^3 \times \frac{1}{n}$$

$$\textcircled{4} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(\frac{2k}{n} \right)^3 \times \frac{2}{n}$$

$$\textcircled{5} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(1 + \frac{k}{n} \right)^3 \times \frac{1}{n}$$

- 03 정적분을 이용하여 다음 극한값을 구하시오.

$$(1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^2 + (2n+2)^2 + \cdots + (3n)^2}{1^2 + 2^2 + \cdots + n^2}$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} (\sqrt[n]{e^2} + \sqrt[n]{e^4} + \sqrt[n]{e^6} + \cdots + \sqrt[n]{e^{2n}})$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi^2}{n^2} \left(\cos \frac{\pi}{n} + 2 \cos \frac{2\pi}{n} + \cdots + n \cos \frac{n\pi}{n} \right)$$

$$(4) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{100}{n^2} \left\{ \ln \left(1 + \frac{1}{n} \right) + 2 \ln \left(1 + \frac{2}{n} \right) + \cdots + n \ln \left(1 + \frac{n}{n} \right) \right\}$$

- 04 다음 극한값을 정적분으로 나타내시오.

$$(1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left(1 + \frac{2k}{n} \right)^3$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3}{n} \sum_{k=1}^n \left(\frac{2k}{n} \sin \frac{5k}{n} \right)$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^n \sqrt{n^2 - k^2}$$

$$(4) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{k}{n^2 + k^2}$$

수준 별
문제

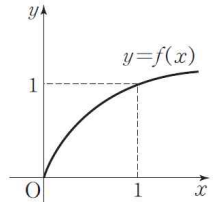


01 정적분과 급수의 합 사이의 ()반 ()번
관계 이름 ()

- 01 $\int_1^4 e^x dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n e^{1 + \frac{ak}{n}} \times \frac{a}{n}$ 일 때,
상수 a 의 값은?
① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

- 02 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{k}{n^2} \times e^{\frac{k}{n}}$ 의 값을 구하시오.

- 03 오른쪽 그림은 연속함수 $y = f(x)$ 의 그래프이다.
구간 $[0, 1]$ 에서 함수 $f(x)$ 의 역함수 $g(x)$ 가 존재하고, 연속일 때, 극한값 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left\{ g\left(\frac{k}{n}\right) - g\left(\frac{k-1}{n}\right) \right\} \frac{k}{n}$ 와 같은 값을 갖는 것은?



- ① $\int_0^1 g(x) dx$ ② $\int_0^1 xg(x) dx$
③ $\int_0^1 f(x) dx$ ④ $\int_0^1 xf(x) dx$
⑤ $\int_0^1 \{f(x) - g(x)\} dx$

- 04 급수 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^4} \{(3n+2)^3 + (3n+4)^3 + \dots + (3n+2n)^3\}$
을 정적분으로 고칠 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\int_0^1 (3+2x)^3 dx$
② $\frac{1}{2} \int_0^2 (3+x)^3 dx$
③ $\frac{1}{2} \int_3^5 x^3 dx$
④ $\frac{1}{2} \int_4^6 (x-1)^3 dx$
⑤ $\int_0^3 (2+x)^3 dx$

수준 별
문제



01 정적분과 급수의 합 사이의

()반 ()번

관계 이름 ()

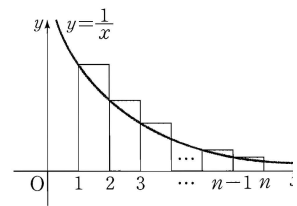
01 다음은 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 이 발산함을 증명하는 과정이다.

[증명]

오른쪽 그림은 $y = \frac{1}{x}$ 에 대하여 닫힌구간 $[1, n]$ 을 $(n-1)$ 등분 한 것이다. 모든 직사각형의 밑변의 길이는 1, 높이는 각각

$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n-1}$ 이므로

(모든 직사각형의 넓이) = $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n-1}$



그런데 실제 넓이는 $\int_1^n \frac{1}{x} dx = \boxed{\text{(가)}}$ 이고, 모든 직사각형의 넓이가 실제 넓이보다 더 크다.

즉, $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n-1} \boxed{\text{(나)}} \ln n$

n 이 한없이 커질 때, $\ln n$ 은 한없이 커진다.

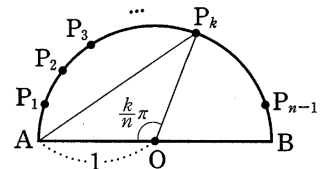
따라서 $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n-1} + \dots = \boxed{\text{(다)}}$

위의 증명 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

- ① $\frac{1}{n}, >, \infty$ ② $\frac{1}{n}, <, \infty$ ③ $\ln n, >, \infty$ ④ $\ln n, >, 0$ ⑤ $\ln n, <, \infty$

02 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 반원의 호 AB를 n 등분한 점을

차례로 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n (= B)$ 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \overline{AP_k}$ 의 값을 구하시오.



수준 별
문제



02 넓이

()반 ()번
이름 ()

01 다음 곡선과 x 축 및 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

(1) $y = \ln(x+e)$, $x=0$

(2) $y = e^x - 1$, $x=-1$, $x=1$

(3) $y = \sin x$ ($0 \leq x \leq 2\pi$)

02 다음 곡선과 x 축 및 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

(1) $y = x \cos x$ ($0 \leq x \leq \frac{3}{2}\pi$)

(2) $y = (x-1)e^x$, $x=0$, $x=2$

(3) $y = 3x^2 \sqrt{x^3+1}$, $x=1$

03 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 곡선 $y = (x-1)\ln x$, $y = \ln x$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

(2) 곡선 $y = xe^{x+1}$ 과 직선 $y = x$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

(3) $0 \leq x \leq 2\pi$ 에서 두 곡선
 $y = \sin x$, $y = \cos x$ 로 둘러싸인 도형의
넓이를 구하시오.

04 다음 도형의 넓이를 구하시오.

(1) 곡선 $f(x) = 3\sqrt{x-9}$ 와 이 곡선 위의 점 $(18, 9)$ 에서의 접선 및 x 축으로 둘러싸인 도형

(2) 곡선 $f(x) = e^{-x}$ 과 이 곡선 위의 점 $(-1, e)$ 에서의 접선 및 y 축으로 둘러싸인 도형

(3) 원점에서 곡선 $y = e^x$ 에 그은 접선과 y 축 및 이 곡선으로 둘러싸인 도형

수준별
문제



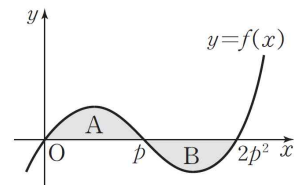
02 넓이

()반 ()번
이름 ()

- 01** 곡선 $y = e^x$ 과 두 직선 $x = 0$, $x = \ln 2$ 및 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 곡선 $y = ae^{2x}$ 이 이등분할 때, 상수 a 의 값을 구하시오.
(단, $a > 0$)

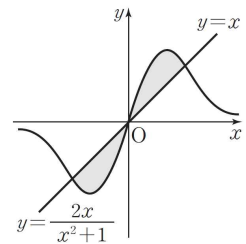
- 02** 함수 $f(x) = \frac{2 \ln x - 1}{x}$ ($x > 0$)의 그래프와 두 직선 $x = \frac{1}{e}$, $x = e$ 와 x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?
① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ 1
④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

- 03** 연속함수 $f(x)$ 의 그래프는 다음 그림과 같다. 이 곡선과 x 축으로 둘러싸인 두 부분 A, B 의 넓이가 각각 α, β 일 때,
정적분 $\int_0^p xf(2x^2)dx$ 의 값은? (단, $p > \frac{1}{2}$)



- ① $\frac{1}{2}(\alpha + \beta)$ ② $\frac{1}{2}(\alpha - \beta)$
③ $\alpha + \beta$ ④ $\frac{1}{4}(\alpha + \beta)$
⑤ $\frac{1}{4}(\alpha - \beta)$

- 04** 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = \frac{2x}{x^2 + 1}$ 와 직선 $y = x$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는?



- ① $2 \ln 2$
② $2 \ln 2 + 1$
③ $2 \ln 2 - 1$
④ $4 \ln 2 + 1$
⑤ $4 \ln 2 - 1$

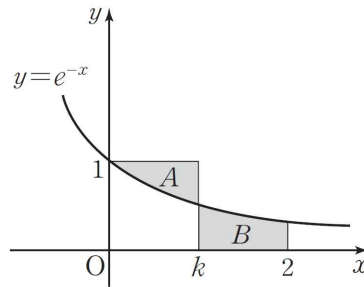
수준별
문제



02 넓이

()반 ()번
이름 ()

- 01** 다음 그림과 같이 곡선 $y = e^{-x}$ 과 두 직선 $y = 1$, $x = k$ 로 둘러싸인 도형을 A라 하고, 곡선 $y = e^{-x}$ 과 두 직선 $x = k$, $x = 2$ 및 x 축으로 둘러싸인 도형을 B라 하자. 도형 A의 넓이와 도형 B의 넓이가 같게 되는 상수 k 의 값은?



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

- 02** 함수 $f(x) = \sin x + \frac{4}{\pi}x$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, $\int_4^8 g(x)dx = m + n\pi$ 이다.

정수 m, n 에 대하여 $m^2 + n^2$ 의 값을 구하시오.

수준별
문제



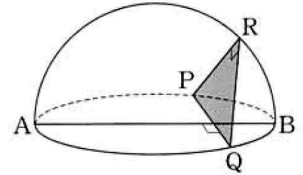
03 부피

()반 ()번
이름 ()

- 01** 높이가 6인 입체도형을 밑면으로부터 x 인 지점에서 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면의 넓이가 $\sqrt{6-x}$ 일 때, 이 입체도형의 부피를 구하시오.

- 02** 어떤 용기에 깊이가 x cm 되도록 물을 넣으면 그때의 수면의 넓이는 $(e^{2x} + x + 2)\text{cm}^2$ 로 나타내어진다고 한다. 물의 깊이가 4 cm 일 때, 물의 부피를 구하시오.

- 03** 오른쪽 그림과 같은 입체의 밑면은 반지름의 길이가 a 인 원이다. 지름 \overline{AB} 와 \overline{PQ} 는 수직이고 밑면에 수직인 평면으로 자른 입체의 단면은 항상 직각이등변삼각형일 때, 이 입체의 부피는?



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

- 04** 바닥에서의 높이가 x ($0 \leq x \leq \pi$)인 지점에서 수평으로 자른 단면이 한 변의 길이가 $\sin x$ 인 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는?

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

수준별
문제



03 부피

()반 ()번
이름 ()

01 어떤 입체를 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면의 넓이가 $\sqrt{1-x^2}$ 일 때, 이 입체의 부피의 최댓값은?

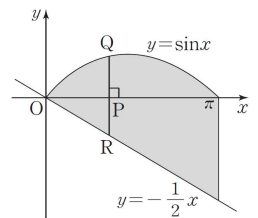
- ① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{2}$ ③ π
④ 2π ⑤ 4π

02 $0 < x < 2\pi$ 에서 두 곡선 $y = \sin x$, $y = \cos x$ 의 교점의 x 좌표를 α , β ($\alpha < \beta$)라 하자. 직선 $x = t$ ($\alpha \leq t \leq \beta$)와 이 두 곡선이 만나서 생기는 선분을 한 변으로 하는 정사각형이 움직여서 생기는 입체의 부피는?

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

03 곡선 $y = \cos x$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$) 위의 한 점 P에서 x 축에 내린 수선의 발을 Q라 하고, 선분 PQ를 한 변으로 하는 정사각형 PQRS를 좌표평면 위에 수직으로 세운다. 점 P가 곡선 $y = \cos x$ 위를 움직일 때, 정사각형 PQRS에 의하여 생기는 입체의 부피를 구하시오.

04 오른쪽 그림과 같이 x 축 위의 점 P를 지나면서 x 축과 수직인 직선이 곡선 $y = \sin x$ 와 만나는 점을 Q, 직선 $y = -\frac{1}{2}x$ 와 만나는 점을 R라 하자. x 축을 접는



선으로 하여 좌표평면을 접어 두 반평면이 서로 수직이 되도록 하였을 때의 삼각형 PQR에 대하여 점 P가 원점 O에서 점 $(\pi, 0)$ 까지 움직일 때, 삼각형 PQR가 나타내는 입체의 부피는?

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

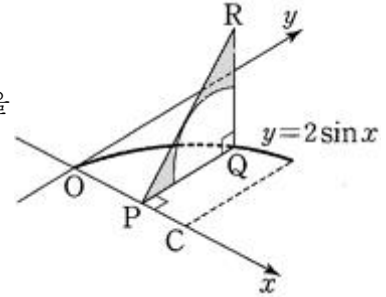
수준별
문제



03 부피

()반 ()번
이름 ()

- 01** 좌표평면 위의 두 점 $P(x, 0)$, $Q(x, 2\sin x)$ 를 이은 선분을 한 변으로 하고, 좌표평면에 수직으로 세운 $\overline{PQ} = \overline{QR}$ 을 만족시키는 직각이등변 삼각형 PQR 의 내부 중에서 점 Q 가 중심이고 변 PR 에 접하는 사분원을 제외한 색칠한 도형을 S 라 하자. 점 P 가 x 축 위를 원점에서 점 $C\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$ 까지 움직일 때, 도형 S 가 그리는 입체도형의 부피는?



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

- 02** $1 \leq x \leq e$ 에서 곡선 $y = \ln x$, $y = -\ln x$ 로 둘러싸인 도형을 밑면으로 하고, x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 정사각형인 입체도형의 부피를 구하시오.

수준 별
문제



04 속도와 거리

()반 ()번
이름 ()

01 x 축 위를 움직이는 점 P 는 $x(0)=5$ 를 출발하여
시각 t 일 때의 속도가 $v(t)=\cos t$ 이다.
다음 물음에 답하여라.

(1) $t=0$ 에서 $t=\frac{3}{2}\pi$ 까지의 위치의 변화량
을 구하시오.

(2) $t=0$ 에서 $t=\frac{3}{2}\pi$ 까지 움직인 거리를 구
하시오.

(3) $t=\frac{3}{2}\pi$ 일 때의 위치를 구하시오.

02 직선 궤도를 매초 30m 의 속도로 달리는 열차가
있다. 이 열차가 브레이크를 건 후 t 초 후의 속도
 $v(t)$ 가 $v(t)=30-3\sqrt{t+81}$ (m/초)라 할 때,
브레이크를 건 후부터 정지할 때까지 열차가 실제로
움직인 거리를 구하시오.

03 주어진 구간에서 다음 곡선의 길이를 구하시오.

(1) $x=\theta-\sin\theta$, $y=1-\cos\theta$
($0\leq\theta\leq\pi$)

(2) $y=\ln(1-x^2)$ ($0\leq x\leq\frac{1}{2}$)

(3) $y=\frac{e^x+e^{-x}}{2}$ ($0\leq x\leq\ln 2$)

04 좌표평면 위를 움직이는 점 $P(x, y)$ 의 시각 t
에서의 위치가 $x=t+1$, $y=\frac{1}{2}(e^t+e^{-t})$
일 때, $t=0$ 에서 $t=1$ 까지 점 P 가 움직인
거리는?

① $\frac{1}{2}(e-e^{-1})$ ② $\frac{1}{2}(e+e^{-1})$

③ $e-e^{-1}$ ④ $e+e^{-1}$

⑤ $2(e-e^{-1})$

수준 별
문제



04 속도와 거리

()반 ()번
이름 ()

01 $\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 일 때, 곡선 $y = \ln(\sin x)$ 의
길이를 구하시오.

02 x 축 위를 움직이는 두 점 P, Q는 원점을 동시에
출발하여 t 초 후의 속도가 각각 $\sin \pi t$, $2 \sin \pi t$
이다. 두 점 P, Q는 출발 후 몇 초 후에 처음으로
다시 만나는지 구하시오.

03 $1 \leq x \leq e$ 에서 곡선 $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{\ln x}{4}$ 의
길이는?

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

04 $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 곡선 $x = 2 \cos^3 t$, $y = 2 \sin^3 t$
의 길이는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

수준별
문제



04 속도나 거리

()반 ()번
이름 ()

01 x 축 위를 움직이는 두 점 P, Q는 원점을 동시에 출발하여 t 초 후의 속도가 각각 $f(t)$, $g(t)$ 이다. 다음 중 두 점 P, Q가 원점으로부터 서로 반대 방향에 있는 시각을 구하는 부등식은?

① $f(t)g(t) < 0$

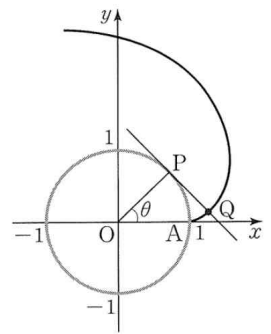
② $\int_0^t f(t)g(t)dt > 0$

③ $\int_0^t f(t)g(t)dt < 0$

④ $\int_0^t f(t)dt \times \int_0^t g(t)dt > 0$

⑤ $\int_0^t f(t)dt \times \int_0^t g(t)dt < 0$

02 원점 O를 중심으로 하는 단위원 위에 점 A(1, 0)과 동점 P(cos θ , sin θ)가 있다. 점 P에서의 접선 위에 $\overline{PQ} = \theta$ 가 되도록 점 Q를 잡을 때, 점 Q가 그리는 곡선은 오른쪽 그림과 같다. 이때 점 Q가 움직인 거리를 구하시오.
(단, $0 \leq \theta \leq 2\pi$)



- 01 다음은 밑면의 넓이가 A , 높이가 h 인 사각뿔의 부피 V 를 정적분을 이용하여 구하는 과정이다.

☐ 안에 알맞은 것을 써넣으시오. ▶ 2점

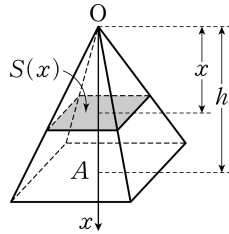
오른쪽 그림과 같이 사각뿔의 꼭짓점 O 에서 밑면에 내린 수선을 x 축으로 정한다. 꼭짓점 O 로부터의 거리가 x 인 점에서 밑면에 평행한 평면으로 사각뿔을 자를 때 생기는 단면의 넓이를 $S(x)$ 라 하면

$$S(x) : A = x^2 : h^2$$

$$\text{즉, } S(x) = \boxed{(\text{가})} x^2$$

따라서 구하는 부피 V 는

$$V = \int_0^h S(x) dx = \int_0^h \boxed{(\text{나})} dx = \frac{A}{h^2} \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^h = \boxed{(\text{다})}$$



- 04 $\int_1^3 e^x dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n e^{1 + \frac{ak}{n}} \times \frac{a}{n}$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. ▶ 3점

- 05 두 곡선 $y = e^x$, $y = e^{-x}$ 과 직선 $y = 4$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는? ▶ 3점

- ① $4 \ln 2 - 3$ ② $8 \ln 2 - 3$ ③ $16 \ln 2 - 6$
④ $8 \ln 2 + 3$ ⑤ $16 \ln 2 + 6$

02

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \left\{ \left(1 + \frac{3}{n} \right)^3 + \left(1 + \frac{6}{n} \right)^3 + \cdots + \left(1 + \frac{3n}{n} \right)^3 \right\}$$

의 값이 $\frac{b}{a}$ 일 때, $a+b$ 의 값은?

(단, a, b 는 서로소이다.) ▶ 2점

- ① 51 ② 62 ③ 89
④ 94 ⑤ 105

- 06 원점을 지나고 곡선 $y = e^x$ 에 접하는 직선과 y 축 및 이 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

▶ 3점

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

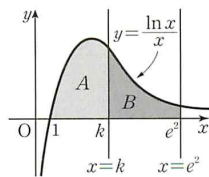
- 03 곡선 $y = \ln x - 1$ 과 x 축, y 축 및 직선 $y = 1$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는? ▶ 3점

- ① 3 ② $2e$ ③ $e^2 - 2e$
④ $e^2 + 3e$ ⑤ $e^2 - e$

- 07 함수 $f(x) = e^x + 1$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,
 $\int_0^1 f(x) dx + \int_2^{e+1} g(t) dt$ 의 값을 구하시오.
 ▶ 3점

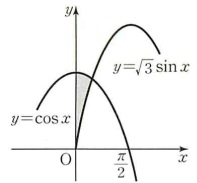
- 08 곡선 $y = xe^{x^2}$ 과 x 축 및 두 직선
 $x = -1$, $x = 1$ 로 둘러싸인 두 부분의 넓이의
 합은? ▶ 3점
- ① $e - 2$ ② $e - 1$ ③ e
 ④ $e + 1$ ⑤ $e + 2$

- 09 오른쪽 그림과 같이 곡선
 $y = \frac{\ln x}{x}$ 와 x 축 및 직선
 $x = e^2$ 으로 둘러싸인 부분
 을 직선 $x = k$ 가 두 부분
 으로 나눈다. 이때 두 부분
 A와 B의 넓이가 서로 같도록 하는 상수 k 의 값을
 구하시오. (단, $1 < k < e^2$) ▶ 6점



- 10 곡선 $y = \frac{2}{3}x\sqrt{x}$ 의 $x = 0$ 에서 $x = 3$ 까지의
 길이는? ▶ 3점
- ① $\frac{10}{3}$ ② 4 ③ $\frac{14}{3}$
 ④ $\frac{16}{3}$ ⑤ 6

- 11 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 두 곡선
 $y = \cos x$, $y = \sqrt{3} \sin x$
 및 y 축으로 둘러싸인 도형
 의 넓이는? ▶ 4점



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

- 12 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의
 시간 t 에서의 속도를 $v(t)$ 라 하면
 $v(t) = t - 3\sqrt{t} + 2$
 이다. 점 P가 원점을 출발한 후 두 번째로 방향을
 바꿀 때까지 움직인 거리는? ▶ 3점

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

- 13 어떤 용기에 물을 넣으면 물의 깊이가 x ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$)일 때, 수면은 반지름의 길이가 $\sqrt{x \cos x}$ 인 원이 된다. 물의 깊이가 $\frac{\pi}{4}$ 일 때, 용기에 담긴 물의 부피는 $a\pi^2 + b\pi$ 이다. $8a - 2b$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

- 14 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 위치 $x = f(t)$ 가 $f(t) = \sqrt{3} \sin 2t + \cos 2t$ 이다. 점 P의 속도가 처음으로 0이 되는 시각 t 는? ▶ 4점

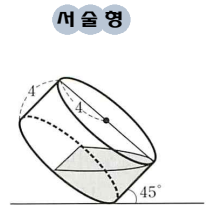
- ① $\frac{\pi}{12}$ ② $\frac{\pi}{6}$ ③ $\frac{\pi}{4}$
④ $\frac{\pi}{3}$ ⑤ $\frac{5\pi}{12}$

- 15 곡선 위의 점 (x, y) 가 $x = \frac{4}{3}t\sqrt{t}$, $y = \frac{1}{2}(t-1)^2$ ($0 \leq t \leq 2$)일 때, 이 곡선의 길이는? ▶ 4점
- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

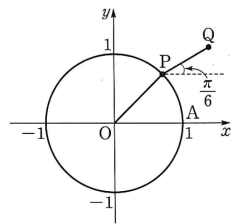
- 16 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t 에서의 속도가 $v(t) = \sin 2t - \sin t$ 일 때, 점 P가 원점으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 것은 출발한 지 k 초 후이다. 상수 k 의 값은? (단, $0 \leq t \leq 2\pi$) ▶ 4점

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

- 17 밑면의 반지름의 길이가 4, 높이가 4인 원기둥의 모양의 컵에 물이 가득 담겨 있다. 오른쪽 그림과 같이 이 컵을 45° 기울였을 때, 남아 있는 물의 부피 V 를 구하시오. ▶ 6점



- 18 오른쪽 그림과 같이 점 P가 중심이 원점이고 반지름의 길이가 1인 원 위의 점 $A(1, 0)$ 을 출발하여 매초 1라디안의 속력으로 시계바늘이 도는 반대 방향으로 움직이고 있다. 이때 점 P를 x 축의 양의 방향과 $\frac{\pi}{6}$ 를 이루는 방향으로 호 AP의 길이만큼 평행이동한 점을 Q라 하자. 점 P가 점 A를 출발하여 $\frac{2}{3}\pi$ 초 동안 움직일 때, 점 Q가 움직인 거리는? ▶ 4점



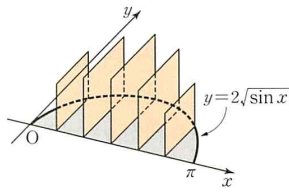
- ① $\frac{8-\sqrt{3}}{4}$ ② $\frac{4-\sqrt{3}}{2}$ ③ 2
④ $\frac{8+\sqrt{3}}{4}$ ⑤ $\frac{4+\sqrt{3}}{2}$

서술형

- 19 $S_n(x) = \frac{x^{\frac{1}{n}} + 2x^{\frac{2}{n}} + 3x^{\frac{3}{n}} + \cdots + nx^{\frac{n}{n}}}{n^2}$
 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n(e)$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

서술형

- 20 오른쪽 그림과 같이 곡선 $y = 2\sqrt{\sin x}$ ($0 \leq x \leq \pi$)와 x 축으로 둘러싸인 도형이 밑면이고, x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 항상 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피를 구하시오. ▶ 8점



- 22 자연수 n 에 대하여 구간 $[(n-1)\pi, n\pi]$ 에서 곡선 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^n \sin x$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 S_n 이라고 하자. $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값을 구하시오. ▶ 4점

- 23 구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 곡선 $y = \cos x$ 와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 곡선 $y = k \sin x$ 가 이등분할 때 상수 k 의 값은? ▶ 4점
- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

서술형

- 21 두 곡선 $y = \ln x$, $y = \ln \frac{1}{x}$ 과 두 직선 $y = -2$, $y = 2$ 로 둘러싸인 도형의 넓이는 $ae^2 + be^{-2} + c$ 이다. $a + b + c$ 의 값을 구하시오. ▶ 6점

- 24 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 에서 곡선 $y = a \cos x$ 와 x 축 및 y 축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 곡선 $y = \sin x$ 가 이등분할 때, 양수 a 의 값을 구하시오. ▶ 8점

- 01 함수 $f(x)$ 는 $\frac{8^x - 1}{2^x - 1}$ 의 한 부정적분이고, 함수 $F(x)$ 는 $f(x)$ 의 한 부정적분이다. $f(0) = 0$ 일 때, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{F(1+2h) - F(1)}{h}$ 의 값을 구하시오.
▶ 2점

- 02 함수 $f(x) = \int \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx$ 의 극솟값이 $-\frac{8}{3}\sqrt{2}$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. ▶ 2점

- 03 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = 2^x + \cos x$ 를 만족시키는 함수 $f(x)$ 를 구하시오. ▶ 3점

- 04 $0 < x < \pi$ 에서 미분가능한 함수 $f(x) = \int_0^x t \cos t dt$ 는 $x = \alpha$ 일 때, 극댓값 β 를 갖는다. 이때 $\alpha + \beta$ 의 값을 구하시오.
▶ 2점

- 05 함수 $f(x) = \begin{cases} \cos \pi x + 2 & (x \leq 1) \\ \frac{1}{x} & (x \geq 1) \end{cases}$ 일 때, $\int_0^e f(x) dx$ 의 값을 구하시오. ▶ 2점

- 06 $a > 1$ 일 때, 함수 $f(a) = \int_1^a \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$ 에 대하여 다음 중 $f(a^4)$ 의 값과 같은 것은? ▶ 3점
① $4f(a)$ ② $8f(a)$ ③ $12f(a)$
④ $16f(a)$ ⑤ $20f(a)$

- 07 곡선 $y = \log_3 x$ 와 x 축 및 직선 $x = 9$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 A , 곡선 $y = 3^x$ 과 x 축, y 축 및 직선 $x = 2$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 B 라 할 때, $A + B$ 의 값을 구하시오. ▶ 3점

- 08 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 에 대하여
 $g(x) = \int_0^x (x-t)f(t)dt$ 가 성립한다.
 $g(x) = \sin^2 x$ 일 때, $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ 의 값을 구하시오.
 ▶ 3점

- 09 미분가능한 함수 $f(x)$ 의 도함수가
 $f'(x) = (1 + \tan x) \cos x$ 이고 $f(0) = 2$ 일 때,
 $f(\pi)$ 의 값은? ▶ 3점
- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

- 10 $x > 0$ 에서 정의된 미분가능한 함수 $f(x)$ 의
 도함수가 $f'(x) = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ 이다. $f(1) = -\frac{11}{6}$
 일 때, 곡선 $y = f(x)$ 위의 $x = 2$ 인 점에서의
 접선의 방정식은 $y = mx + n$ 이다.
 상수 m , n 의 합 $m + n$ 의 값은? ▶ 4점

- ① $-\frac{19}{4}$ ② $-\frac{17}{4}$ ③ $-\frac{15}{4}$
 ④ $-\frac{13}{4}$ ⑤ $-\frac{11}{4}$

- 11 곡선 $y = (x-a)\sin x$ ($0 \leq x \leq \pi$) 와 x 축으로
 둘러싸인 두 도형의 넓이가 같을 때, 상수 a 의
 값은? (단, $0 < a < \pi$) ▶ 3점

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

- 12 곡선 $y = \sqrt[3]{x-1}$ 와 직선 $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ 로
 둘러싸인 부분의 넓이는? ▶ 3점

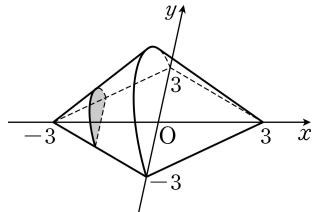
- ① $\sqrt[3]{2}$ ② $\sqrt[3]{3}$ ③ 1
 ④ $\sqrt[3]{6}$ ⑤ 2

- 13 닫힌구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 정의된 두 함수
 $y = \sin x$, $y = \sin 2x$ 의 그래프로 둘러싸인
 도형의 넓이는? ▶ 4점

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

- 14 두 곡선 $y = e^{2x}$, $y = e^{-2x}$ 과 두 직선 $x = -2$,
 $x = \ln 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.
 ▶ 3점

- 15 오른쪽 그림과 같이
 $|x| + |y| = 3$ 의
 그래프로 둘러싸인
 도형을 밑면으로
 하는 입체도형이
 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른
 단면이 반원일 때, 이 입체도형의 부피는? ▶ 4점



- ① $\frac{25}{3}\pi$ ② $\frac{26}{3}\pi$ ③ 9π
 ④ $\frac{28}{3}\pi$ ⑤ $\frac{29}{3}\pi$

- 16 두 곡선 $y = e^{2x}$, $y = e^{x+1} + e^x - e$ 및 직선
 $x = -1$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하시오.

- 17 닫힌구간 $\left[0, \frac{1}{2}\right]$ 에서 곡선 $y = \ln(1 - x^2)$ 의
 길이는? ▶ 3점

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

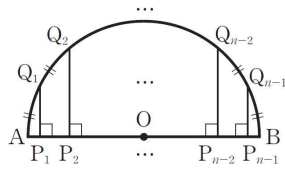
- 18 어떤 입체도형을 밑면으로부터의 높이가 x 인 지점
 에서 밑면과 평행한 평면으로 자른 단면의 넓이는
 $x \ln(x^2 + 1)$ 이다. 이 입체도형의 부피가
 $\frac{5}{2} \ln 5 - 2$ 일 때, 입체도형의 높이를 구하시오.
 ▶ 4점

- 19 닫힌구간 $[0, 1]$ 에서 정의된 함수 $y = \tan \frac{\pi}{4}x$
 의 그래프와 이 함수의 역함수의 그래프로
 둘러싸인 도형의 넓이는? ▶ 4점

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

20

오른쪽 그림과 같이
반지름의 길이가 10
인 반원 O 가 있다.
호 AB 를 n 등분한



점 Q_1, Q_2, \dots, Q_{n-1} 에서 \overline{AB} 에 내린 수선의
발을 각각 P_1, P_2, \dots, P_{n-1} 이라 하고,

$S_n = \sum_{k=1}^n \overline{P_k Q_k}$ 라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{n}$ 의 값을

구하시오. (단, 세 점 P_n, Q_n, B 는 같은 점이다.)

▶ 8점

21 부정적분 $\int e^{2x} \cos x dx$ 를 구하시오. ▶ 6점

22 정적분 $\int_0^4 \frac{1-x}{\sqrt{16-x^2}} dx$ 의 값을 구하시오.

▶ 6점

23

함수 $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 와
두 직선 $y = 0, x = t (t > 1)$ 로 둘러싸인 도형의
넓이를 $S(t)$ 라 할 때, $\lim_{t \rightarrow 1+} \frac{S(t)}{(t-1)^2}$ 의 값을
구하시오. ▶ 8점

24 $0 \leq x \leq 3$ 에서

$f(x) = \ln 4 \int (x-1)2^{x^2-2x+3} dx$ 의 최솟값이

2일 때, $f(x)$ 의 최댓값을 구하시오. ▶ 8점

25

$0 \leq t \leq \ln 4$ 일 때, 곡선 $x = e^t \cos t,$
 $y = e^t \sin t$ 의 길이를 구하시오. ▶ 6점