

- ◆ 전제 : 선택형 16문항(70점) 서답형 6문항(30점)
 ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
 ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 다음 극한값의 계산 중 옳지 않은 것은? [3.7점]

- ① $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} = 0$
 ② $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2}n + 1 \right) = \infty$
 ③ $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ 2 - \left(-\frac{1}{3} \right)^n \right\} = 2$
 ④ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + n - 4}{3n^2 - 2n + 1} = \frac{2}{3}$
 ⑤ $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+2} - \sqrt{n-1}) = 1$

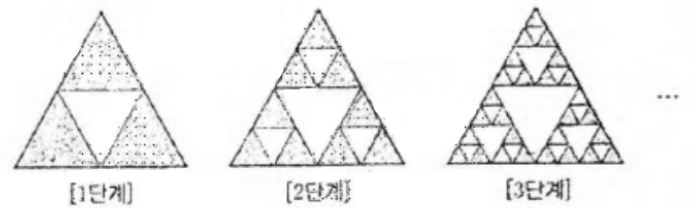
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 \times 2^n + 3^{n+1}}{2^n + a \times 3^n} = 3$ 이 성립할 때, a 의 값은? [3.9점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 자연수 n 에 대하여 $\sqrt{n^2 + 3n + 2}$ 의 소수부분을 a_n 이라고 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? [5점]

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

4. 다음 그림과 같이 [1단계]에서 한 변의 길이가 1이 정삼각형의 중점을 연결하여 네 개의 정삼각형을 만들고, 그 중 가운데 삼각형을 제거한다. [2단계]에서는 [1단계]에서 남아 있는 정삼각형에 대하여 같은 방법으로 각각 네 개의 정삼각형을 만들고 그중 가운데 삼각형을 제거한다. 위 과정을 한없이 반복할 때, $[n$ 단계]에서 남아 있는 정삼각형의 넓이의 합을 a_n 이라고 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? [4.3점]



- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

5. 자연수 n 에 대하여 6^n 의 양의 약수의 총합을 $A(n)$ 이라고 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{A(n)}{6^{n-1}}$ 의 값은? [5.5점]

- ① 6 ② 12 ③ 18 ④ 24 ⑤ 30

6. 다음 중 수렴하는 급수는? [4.1점]

- ① $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3n}{n^2 + 4n + 1}$
 ② $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n-1}}$
 ③ $2 - 4 + 8 - 16 + 32 - 64 + \dots$
 ④ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-1)(3n+2)}$
 ⑤ $\sum_{n=1}^{\infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})$

7. 등비급수 $1 - \frac{x}{2} + \frac{x^2}{4} - \frac{x^3}{8} + \dots$ 이 수렴하기 위한 정수 x 값의 개수는? [4.1점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

8. 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 고르면? [5.4점]

<보 기>

ㄱ. $a_n < b_n$ 이고 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 모두 수렴하면,

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n < \lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ 이다.

ㄴ. $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ 에 대해 수열 $\{S_n\}$ 이 수렴하면

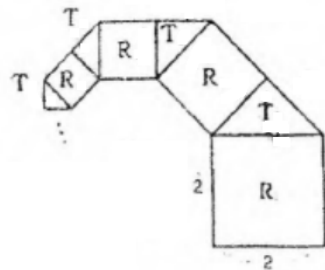
$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 이다.

ㄷ. 수열 $\{a_n\}$ 이 수렴하면 수열 $\{a_n\}$ 도 수렴한다.

ㄹ. $\lim_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_n}$ 이 수렴하면 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 도 수렴한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

9. 한 변의 길이가 2인 정사각형 R_1 이 있다. 다음 그림과 같이 R_1 에 한 변에 직각이등변삼각형 T_1 을 붙이고, 다시 T_1 의 빗변이 아닌 한 변에 정사각형 R_2 를 붙인다. 이와 같이 $T_2, R_3, T_3, R_4, \dots$ 를 계속 붙여나갈 때, 모든 정사각형 R_1, R_2, R_3, \dots 의 넓이의 합은? [5.2점]



- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

10. $a_1 = 2$, $a_n = \sum_{k=1}^{n-1} a_k$ (단, $n = 2, 3, 4, \dots$) 을 만족하는 수열 $\{a_n\}$ 에 대해, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{a_{n+1}}$ 의 값은? [5.9점]
- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 3 ⑤ $\frac{5}{2}$

11. 다음 함수의 미분 중 옳지 않은 것은? [3.5점]

- ① $(3^{x+1})' = 3^{x+1} \ln 3$
 ② $(x^3 e^x)' = (3x^2 + 3x^3) e^x$
 ③ $(x \ln x)' = \ln x + 1$
 ④ $(\sin x + 3 \cos x)' = \cos x - 3 \sin x$
 ⑤ $(e^x \cos x)' = (\sin x - \cos x) e^x$

12. $\sin \alpha = \frac{1}{2}$, $\cos \beta = -\frac{1}{3}$ 일 때, $\cos(\alpha - \beta)$ 의 값은? (단, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$) [4.3점]
- ① $-\frac{\sqrt{3}}{6} - \frac{\sqrt{2}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{6} - \frac{\sqrt{2}}{3}$ ③ 0
 ④ $-\frac{\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{2}}{3}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{2}}{3}$

13. $\sqrt{5} \sin \theta + 2 \cos \theta$ 를 $r \sin(\theta + \alpha)$ 의 꼴로 나타냈을 때, 실수 r, α 에 대하여 $r^2 \cos 2\alpha$ 의 값은? (단, $r > 0$, $0 \leq \alpha < 2\pi$) [5.2점]

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

14. 두 직선 $y = 3x + 1$, $y = x - 1$ 이 이루는 예각의 크기를 θ 라고 할 때, $\tan \theta$ 의 값은? [4.5점]

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

15. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{b \cos x}{x - a} = 1$ 일 때, ab 의 값은? (단, $\pi \leq a < 2\pi$) [5.4점]

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

서답형

단답형 1. 극한 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ 의 값을 구하시오. [3점]

단답형 2. 극한 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\ln(1 + 2x)}$ 의 값을 구하시오. [3점]

단답형 3. 극한 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \sin x}{\tan x}$ 의 값을 구하시오. [4점]

서술형 1. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $8n^2 - 3n + 2 \leq 2n^2 a_n \leq 8n^2 + 2n + 5$ 를 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값을 구하시오. [5점]

서술형 2. 수열 $a_n = \frac{1}{n\sqrt{n+2} + (n+2)\sqrt{n}}$ 에 대해 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 합을 구하시오. [7점]

서술형 3. 함수 $f(x) = \begin{cases} ax+b & (-1 < x < 0) \\ \cos x & (0 \leq x < 1) \end{cases}$ 이 $x=0$ 에서 미분가능할 때, 상수 a, b 의 값을 각각 구하시오. [8점]